This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

LIBRARY

OF THE

Ordnance Office

U. S. ARMY,

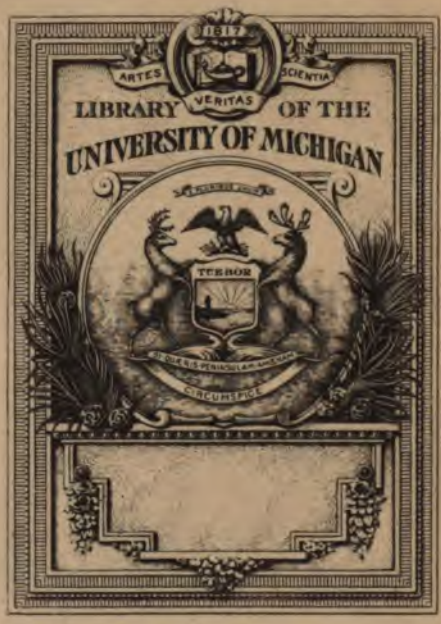
WASHINGTON, D. C.

ROOM | CASE | SHELF | NO.

APR 20 1941

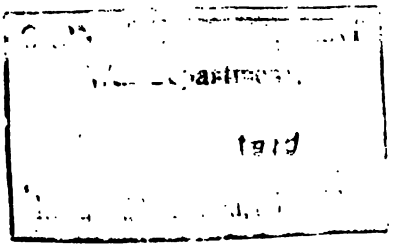
DUPLICATE

EXCHANGE



RECEIVED IN EXCHANGE
FROM
United States
Library of Congress

UF
1
.R45



GOVERNMENT
War Department.
1919
REFERENCE LIBRARY

REVUE

D'ARTILLERIE

Paraissant le 15 de chaque mois

VINGT-CINQUIÈME ANNÉE

TOME 59

(Avril — Septembre 1897)

BERGER-LEVRAULT ET Cie, LIBRAIRES-ÉDITEURS

PARIS
RUE DES BEAUX-ARTS, 5

NANCY
RUE DES GLACIS, 18

1897

Library of Congress
By transfer from
War Department.

OCT 15 1949

LIBRARY OF CONGRESS
APR 20 941
DUPLICATE
EXCHANGE

EXCHANGE
UNITED STATES
LIBRARY OF CONGRESS

MAY 10 '41

EFFETS

DU

TIR DE L'INFANTERIE

ET DE L'ARTILLERIE.

OPINIONS ALLEMANDES

RELATIVES A LEUR ÉVALUATION THÉORIQUE.

Par un ordre en date du 27 janvier 1895, l'Empereur Guillaume a décidé qu'il accorderait, chaque année, une récompense spéciale aux unités, compagnies, escadrons ou batteries qui exécuteraient les meilleurs tirs de guerre.

Étant donnés l'intérêt et le soin avec lesquels l'instruction du tir est conduite en Allemagne, ainsi que l'émulation qui existe entre les corps pour tout ce qui touche à l'instruction militaire, une pareille mesure n'a rien de surprenant. Toutefois, en y regardant de plus près, on peut se demander si son application ne rencontrera pas certaines difficultés. L'Empereur établit en réalité un véritable concours entre les diverses unités de son armée; mais pour que ce concours soit équitable, il faut évidemment que ceux qui y prendront part soient justiciables d'un même jury opérant d'après des règles fixes connues de tous.

Or, où trouvera-t-on ces règles ?

Pour le moment, elles ne sont écrites nulle part. Est-il possible de les formuler de manière que l'appréciation d'un tir de guerre, quel qu'il soit, ne soit pas abandonnée à l'arbitraire ou à la fantaisie des juges même les plus impartiaux? Telles sont les questions auxquelles il faut répondre avant de savoir si les intentions de l'Empereur d'Allemagne sont strictement exécutables.

Présenté sous une autre forme, le problème peut être posé comme il suit : Est-il possible de fixer pour les tirs de guerre des résultats moyens, qui serviront de base à l'appréciation d'un tir quelconque?

Le général *Rohne,* dont les nombreux et importants travaux sont bien connus des lecteurs de la *Revue,* a cherché à donner une solution de ce problème dans une brochure qui a paru d'abord en 1895 comme supplément du *Militär-Wochenblatt,* puis en 1896 comme publication séparée. Dans cette brochure, l'auteur, en s'appuyant sur des résultats connus, cherche à déterminer par le calcul les effets moyens que doivent donner en général les tirs de l'infanterie et ceux de l'artillerie, lorsqu'ils sont correctement exécutés. Les nombres auxquels il arrive peuvent, d'après lui, servir de base aux appréciations des juges qui seront appelés à décerner les prix de tir institués par l'Empereur; non pas que ces nombres soient suffisants à eux seuls pour asseoir un jugement définitif, mais parce qu'ils sont indispensables à consulter si l'on veut éviter des erreurs graves.

Ces idées n'ont pas manqué de rencontrer des contradicteurs. Certains officiers ont reproché au général de vouloir donner une base trop mathématique à l'appréciation des effets du tir. Suivant eux, les circonstances qui influent sur les résultats sont si nombreuses qu'il est impossible d'en tenir compte dans les calculs et c'est s'exposer à des erreurs que d'appuyer ses jugements sur des nombres soi-disant normaux ou moyens, parce qu'en réalité de pareils nombres n'existent point. La pluie, le vent, le so-

leil, le degré de fatigue des troupes, la nature du sol autour du but et bien d'autres facteurs encore interviennent pour faire varier l'efficacité d'un tir, si bien qu'une troupe peut parfois tirer fort correctement, quoique sur les cibles elle n'ait obtenu que des pour-cent très faibles.

Ces objections ne sont pas nouvelles; on les a déjà mises en avant bien des fois, en Allemagne comme ailleurs, mais toujours sans succès, car, quoi que puissent dire les adversaires des calculs effectués en chambre, il n'en est pas moins vrai qu'on y trouve un aide puissant pour apprécier sainement les résultats fournis par la pratique. Il ne nous a donc pas semblé inutile d'exposer comment un des officiers les plus compétents de l'Allemagne envisage la solution des problèmes que soulève la question des tirs de guerre.

Dans sa brochure, le général Rohne s'occupe d'abord du tir de l'infanterie, il passe ensuite au tir de l'artillerie, puis il termine par une comparaison entre les deux armes; c'est aussi la division que nous adopterons dans notre étude.

I.

EFFETS DU TIR DE L'INFANTERIE.

Pour bien montrer à quel point de vue il veut se placer et faire toucher du doigt le genre d'erreurs qu'il faut éviter dans les questions de tir, l'auteur donne quelques exemples parmi lesquels nous trouvons les deux suivants :

1° Deux compagnies tirent le même nombre de balles à la même distance, contre deux lignes de tirailleurs couchés occupant le même front. La première ligne compte 60 files, la seconde 30. Les deux lignes reçoivent chacune

50 balles, ce qui donne 33 files touchées, soit 55 p. 100 dans la première, et 24, soit 80 p. 100, dans la seconde. Bien que les deux compagnies aient mis le même nombre de balles dans les cibles, avec le même nombre de coups tirés, néanmoins celle qui a mis 80 p. 100 des files hors de combat a beaucoup mieux tiré que l'autre.

2° Deux détachements l'un de 80, l'autre de 120 hommes, tirent pendant 6 minutes 2 400 cartouches et obtiennent 60 atteintes chacun. Les buts respectifs comptent le même nombre de tirailleurs que les détachements. Le détachement de 80 hommes a mis 42 files hors de combat; celui de 120 hommes, 48 files. Quoique le pour-cent des atteintes soit le même (2.5) et que le plus fort détachement ait mis plus de files hors de combat que l'autre, c'est cependant celui-ci qui a le mieux tiré, car, dans le même temps, il a mis proportionnellement plus de balles dans la cible.

Il ne faut donc pas juger sans une attention toute spéciale les résultats d'un tir. Pour se faire à leur propos une opinion exacte et raisonnée, il est nécessaire de connaître :

1° Le *nombre pour cent probable des atteintes* que l'on peut obtenir dans des circonstances données;

2° Le *rapport qui existe entre le nombre total des atteintes, c'est-à-dire le nombre des balles qui atteignent les cibles, et celui des files touchées,* lorsque le tir est uniformément réparti sur toute la largeur du but ;

3° La *vitesse de tir maxima à laquelle on peut arriver, sans que la justesse soit diminuée.*

Nous allons voir comment on peut calculer ces différents facteurs de l'efficacité ou, pour mieux dire, de *l'effet utile.*

NOMBRE POUR CENT PROBABLE D'ATTEINTES.

Le nombre pour cent d'atteintes que l'on peut obtenir dépend en premier lieu de la justesse de l'arme et des dimensions de l'objectif, mais il dépend aussi de l'habileté des tireurs, de leur situation physique et morale et de l'erreur commise sur la hausse.

La justesse théorique de l'arme, caractérisée, pour le fusil, par l'écart probable en hauteur tel que le donne la table de tir, n'influe que fort peu sur la justesse réelle et pratique. Elle est à peu de chose près la même pour toutes les armes actuellement en service. La justesse réelle d'un tir de guerre est incomparablement moindre. Ce fait tient aux écarts considérables dus aux tireurs. Ces écarts sont plus faibles pour des tireurs exercés que pour des maladroits, mais ils ne disparaissent jamais complètement.

Différents genres de tir. — On sait que l'infanterie exécute deux genres de tir très distincts, qui l'un et l'autre ont leurs partisans et leurs détracteurs : le *tir à volonté* et le *tir au commandement*.

En Allemagne c'est le tir à volonté, que l'on appelle le feu de tirailleurs (*Schutzenfeuer*), qui est le plus généralement employé. En France, au contraire, nous faisons un large emploi du feu au commandement ou, pour mieux dire, du feu de salves. Il y a là, on le voit, une divergence de vues qui prouve que les idées ne sont pas encore bien fixées sur ce point.

Nous n'avons pas la compétence nécessaire pour nous prononcer dans un sens ou dans l'autre, ce n'est pas du reste le but que nous poursuivons ici. Nous nous bornerons à indiquer brièvement les arguments qu'on fait valoir en faveur des deux systèmes, de manière à montrer les idées des Allemands à cet égard.

Si nous consultons le règlement sur l'instruction du tir

du 22 mai 1895, nous verrons qu'en France les divers tirs que peut exécuter l'infanterie sont :

1° Le tir individuel,

2° Le tir collectif,

3° Le tir rapide,

4° Le tir à répétition.

Ces tirs se définissent par eux-mêmes sans qu'il soit besoin d'autres explications. Toutefois, il est à remarquer que le terme de tir collectif n'est pas très explicite, car un tir de cet espèce peut être aussi bien un tir à volonté qu'un tir à commandement. Dans la pratique, le tir collectif sera presque toujours en France exécuté au commandement et par salves.

Voici d'ailleurs comment notre règlement justifie l'emploi des feux de salves :

« Les feux de salves contribuent à maintenir l'ascendant des chefs sur la troupe, facilitent la concentration des feux sur un même objectif, permettent de rectifier le tir par l'observation des points d'arrivée et donnent le moyen de régler la consommation des munitions...

« Les feux à volonté sont d'un réglage plus difficile que les feux de salves et se prêtent moins bien à la concentration du tir et à la discipline du feu...

« Les feux à volonté sont pratiques aux petites distances et lorsque les troupes exposées à un feu très vif n'ont plus le calme nécessaire à la bonne exécution des salves. »

De leur côté, les Allemands reprochent aux feux de salves d'enchaîner l'indépendance et d'affaiblir l'initiative individuelle des tireurs. Ils les croient en outre inexécutables sur le champ de bataille, au milieu du bruit, en raison de l'extension et de l'irrégularité des lignes de combat.

« Le feu au commandement, dit le lieutenant-colonel *von Lichtenstein*, commandant l'École militaire de tir bavaroise, est en opposition directe avec le développement de l'initiative individuelle qui forme l'essence même de notre instruction de tir...

« Aux grandes distances, alors que les salves sont encore possibles, on espère que les points de chute des balles en avant et en arrière du but seront assez visibles pour permettre un changement de hausse, mais cela se présentera rarement dans la pratique. D'ailleurs, quand il en sera ainsi, le tir individuel permettra aussi bien de faire la correction désirée.

« On est aussi porté à croire que, pendant le combat, les salves sont avantageuses pour remettre une troupe dans la main de son chef. Or, si les hommes ont échappé à la direction de leurs officiers à un moment où il est encore possible à ceux-ci de commander le feu, par exemple lorsque l'ennemi est éloigné ou que son feu est peu efficace, comment la situation s'améliorerait-elle lorsqu'on se rapprochera de l'adversaire ? »

Le tir normal en Allemagne est donc le tir individuel ; le feu de salves (*Salvenfeuer*) et le feu rapide (*Schnellfeuer*) ne sont qu'exceptionnels.

Il n'est par suite pas étonnant que le général Rohne ne s'occupe exclusivement dans sa brochure que du tir individuel. Pour nous, nous serons moins exclusif, car il nous semble que l'étude du feu de salves et même du feu rapide ne manque pas d'intérêt, d'autant plus que certains officiers vont jusqu'à prétendre que ce dernier est le véritable feu de champ de bataille [1].

Valeurs de l'écart probable. — Mais, que l'on s'occupe d'un tir ou d'un autre, la première chose à déterminer, c'est la justesse caractérisée, on le sait, par l'écart probable en hauteur. Cet écart est assez difficile à obtenir ; on ne peut y arriver qu'après une étude longue et approfondie de la question. En général, les publications militaires sont très sobres sur ce point, soit que des expériences

[1] On peut consulter à ce sujet les articles publiés par le colonel *Laffite-Rouzet* dans le *Journal des sciences militaires*, numéros de septembre et d'octobre 1896.

concluantes n'aient point été faites, soit plutôt que personne ne tienne à faire connaître un renseignement que l'on considère comme inopportun de divulguer.

Dans la première édition de sa brochure, le général Rohne avait choisi, comme base de ses calculs, les écarts déduits des travaux du colonel suisse *Siegfried*. Ces écarts sont les suivants :

PORTÉES.	ÉCARTS probables en hauteur.
m	cm
100	19
300	62
500	109
1 000	250
1 500	449

Depuis lors, ces nombres lui ont paru trop élevés et, dans la seconde édition de son opuscule, le général a donné d'autres écarts beaucoup plus faibles, tellement faibles même qu'ils paraissent se rapporter à des tireurs de choix. Ce sont ces écarts dont il s'est servi dans ses calculs et qu'il a reproduits en les complétant dans le dernier ouvrage qu'il vient de publier et qui est intitulé : *Cours de tir pour les officiers d'infanterie*. Nous les donnons ci-dessous :

PORTÉES.	ÉCARTS probables en hauteur.	PORTÉES.	ÉCARTS probables en hauteur.
m	cm	m	cm
300	23	1 200	190
400	32,5	1 300	230
500	42	1 400	270
600	52	1 500	320
700	64	1 600	375
800	80	1 700	430
900	100	1 800	500
1 000	125	1 900	685
1 100	155	2 000	700

Ces écarts, nous le répétons, nous semblent trop faibles pour des tirs ordinaires de troupe, surtout aux distances inférieures à 800 m.

Pour les applications, il nous paraît préférable d'adopter les écarts donnés par le colonel Laffitte-Rouzet dans le numéro d'août 1896 du *Journal des sciences militaires*.

Cet officier supérieur admet que jusqu'à 1 200 m les écarts probables d'un tir d'infanterie, quel qu'il soit, croissent proportionnellement à la distance. C'est déjà une loi simple et facile à retenir. Si elle n'est pas d'une exactitude absolue, elle est cependant bien suffisante pour la pratique.

Si, d'autre part, on examine les résultats des expériences exécutées avec le fusil modèle 1886 au camp de Châlons, on constate que les tirs se classent au point de vue de la justesse de la manière suivante :

1° Tir individuel,

2° Tir collectif,

3° Tir rapide.

Nous laissons de côté volontairement certains autres genres de tir, dont notre règlement ne fait pas mention.

A 100 m l'écart probable en hauteur du tir rapide peut être considéré comme égal à 50 cm, celui du tir collectif à 25 cm et celui du tir individuel à $12^{cm},5$. Ces nombres très simples servent de base à la détermination de l'écart probable correspondant à une distance quelconque. Il suffit pour cela de multiplier l'écart à 100 m par le nombre d'hectomètres de la distance. Ainsi à 700 m, l'écart probable en hauteur d'un tir collectif sera égal à $25 \times 7 =$ 175 cm.

Les écarts en direction suivent la même loi et sont égaux aux écarts en hauteur jusqu'à 1200 m.

A partir de 1200 m, l'écart vertical croît plus vite que la distance, tandis que les écarts horizontaux suivent tou-

jours la loi de proportionnalité aux distances. Le colonel Laffitte-Rouzet donne les nombres suivants :

Tir collectif.

PORTÉES.	ÉCARTS probables en hauteur.
m	cm
1 300	337
1 400	375
1 500	425
1 600	475
1 700	550
1 800	625
1 900	750
2 000	935

Les écarts du *tir rapide* sont *doubles* des précédents.

Surface vulnérable des divers éléments composant les objectifs. — Maintenant que nous connaissons les écarts, nous pouvons aller plus loin et calculer le pour-cent d'atteintes probables sur un but donné. Pour faire ce calcul, il faut déterminer d'abord la surface vulnérable des divers buts que l'on rencontre le plus fréquemment sur le champ de bataille. Or la surface vulnérable d'un objectif s'obtient sans peine quand on connaît celle des éléments qui composent cet objectif. La première chose à faire est donc d'évaluer la surface vulnérable d'un fantassin ou d'un cavalier, dans les diverses positions qu'ils peuvent occuper sur une ligne de bataille. Cette évaluation a déjà été faite plusieurs fois ; nous nous arrêterons aux chiffres que donne le général *Langlois* dans son livre sur *l'artillerie en liaison avec les autres armes* et qui sont déduits d'expériences italiennes. Ces chiffres sont les suivants :

Surface vulnérable des divers éléments composant les objectifs sur le champ de bataille.

Fantassin debout de face	m²	0,48
— debout de flanc	—	0,28
— à genou	—	0,32
— couché	—	0,16

Cheval de face	m²	0,84
— de flanc	—	1,59
Cavalier de face	—	1,13
— de flanc	—	1,80

Quant à la hauteur de ces divers éléments, nous prendrons les valeurs suivantes :

Fantassin debout	m	1.60
— à genou	—	1,00
— couché	—	0,55
Cavalier	—	2,50
Cheval	—	2,00

Il est facile maintenant de calculer le nombre pour cent de balles qui atteindront une formation quelconque.

Nous ne pouvons envisager ici tous les buts que l'on peut rencontrer sur le champ de bataille, cela nous entraînerait trop loin ; nous nous bornerons donc à étudier les effets du tir sur les lignes de tirailleurs debout, à genou ou couchés, sur la cavalerie déployée sur un rang, ou sur l'artillerie en batterie. Ceux de nos lecteurs qui voudraient d'ailleurs se rendre compte de la vulnérabilité d'un objectif autre que ceux dont nous nous occupons, le pourront sans difficulté en suivant la marche que nous allons indiquer.

Nous ne nous occuperons tout d'abord que de l'infanterie et de la cavalerie, nous réservant de revenir ensuite à l'artillerie.

Tir de l'infanterie contre l'infanterie et la cavalerie.

Supposons tout d'abord que le tir est dirigé contre des panneaux continus d'une largeur quelconque et ayant respectivement comme hauteur, la hauteur d'un fantassin debout, à genou ou couché, ou bien celle d'un cavalier. Supposons en outre que le tir est uniformément réparti, c'est-à-dire que la densité de la gerbe est uniforme dans le sens de la largeur. Le calcul des probabilités nous donne alors sans peine le pour-cent d'atteintes probables aux différentes distances.

Tableau I

Nombre pour cent d'atteintes sur les divers objectifs d'infanterie et de cavalerie, ricochets non compris.

On suppose que le point moyen coïncide avec le centre de l'objectif.

PORTÉES.	HAUTEUR DES PANNEAUX.			
	1m,60 (tirailleur debout).	1m,00 (tirailleur à genou).	0m,55 (tirailleur couché).	2m,50 (cavalerie).
m				
	1° Tir individuel.			
300	89,4	63,1	37,9	97,5
400	71,9	50,0	28,9	90,8
500	61,2	41,0	23,3	82,3
600	52,2	34,7	19,5	73,9
700	46,1	29,9	16,8	66,5
800	41,0	26,4	14,7	60,1
	2° Tir collectif.			
300	52,2	34,7	19,5	73,9
400	41,0	26,4	14,7	60,1
500	33,4	21,3	11,8	50,0
600	28,0	17,8	10,0	47,6
700	24,2	15,3	8,5	37,0
800	21,3	13,4	7,4	32,6
900	19,0	11,9	6,6	29,1
1000	17,1	10,7	5,9	26,4
1100	15,5	9,8	5,4	25,8
1200	14,3	9,0	5,0	22,1
1300	12,7	8,1	4,5	19,7
1400	11,4	7,2	3,9	17,8
1500	10,1	6,3	3,5	15,8
1600	9,0	5,6	3,1	14,1
1700	7,9	4,9	2,7	12,1
1800	7,0	4,3	2,3	10,7
1900	5,7	3,6	2,0	9,0
2000	4,7	2,9	1,6	8,3
	3° Tir rapide.			
100	71,9			90,8
200	41,0			60,1
300	28,0			47,6
400	21,3			32,6
500	17,1			26,1
600	14,3			22,1
700	12,3			19,1
800	10,7			16,7

Ricochets. — Le tableau qui précède ne donne que les atteintes directes. Pour se rapprocher davantage de la réalité, il faut tenir compte des ricochets. L'évaluation du nombre des atteintes dues aux ricochets est assez difficile, car ce nombre dépend essentiellement de la nature du terrain sur lequel tombent les balles. En général, le sol, en raison des inégalités qu'il présente, est peu favorable aux ricochets et ce serait, croyons-nous, s'exposer à des erreurs que de compter sur des ricochets aussi nombreux en terrain varié que dans les polygones. Le général Rohne adopte dans ses calculs une valeur moyenne qu'il emploie pour toutes les distances et pour tous les terrains. D'après lui, les ricochets augmenteraient de 30 p. 100 le nombre des atteintes, quels que soient le terrain et la distance, c'est-à-dire que sur 130 atteintes il y en aurait toujours 30 dues aux ricochets. Le général n'indique pas les raisons sur lesquelles il s'appuie pour le choix de cette valeur et, en fait, celle-ci nous paraît trop élevée.

D'après les expériences qui ont été faites en France, l'influence des ricochets serait beaucoup moins grande. Le général *Le Joindre* a publié, dans le numéro de septembre 1896 du *Journal des sciences militaires*, une étude fort instructive sur cette question. S'appuyant sur les expériences exécutées au camp de Châlons par le commandant *Journée* avec le fusil français, le général Le Joindre a dressé des tableaux qui permettent de calculer pour les différentes gerbes le pour cent des atteintes dues aux ricochets. Ces tableaux sont établis suivant une méthode très rationnelle ; nous leur ferons cependant un léger reproche, c'est que lorsqu'on veut les traduire graphiquement, on obtient des courbes qui ne présentent pas une continuité suffisante de l'une à l'autre. Il en résulte que l'interpolation est difficile. Il est du reste facile de remédier à ce défaut, en modifiant fort peu les chiffres donnés par le général. Ce sont ces nombres ainsi modifiés qui nous ont servi à calculer le pour cent des atteintes dues aux ricochets. Les

résultats de ce calcul sont donnés dans le tableau ci-après qui convient aussi bien au tir individuel qu'au tir collectif ou au tir rapide, car, comme l'a fait remarquer le général Le Joindre, l'effet des ricochets est à peu près indépendant de l'écart probable.

Tableau II.

Nombre pour cent d'atteintes dues aux ricochets.

PORTÉES.	PANNEAU de 1m,60.	PANNEAU de 1m,00.	PANNEAU de 0m,55.	PANNEAU de 2m,50.
m				
300	1,5	1,6	1,5	0,3
400	1,9	2,1	1,5	1,0
500	2,5	2,5	1,7	1,8
600	3,0	2,6	1,7	2,7
700	3,3	3,0	1,7	3,4
800	3,9	2,2	1,5	2,5
1 000	3,1	1,7	1,2	2,1
1 200	2,4	1,4	0,9	1,7
1 400	1,4	1,0	0,6	1,6
1 600	1,1	0,8	0,2	1,6
1 800	0,7	0,4	0,1	1,0
2 000	0,3	0,2	0,1	0,5

En ajoutant les chiffres du tableau II à ceux du tableau I, on obtiendra le nombre total des atteintes, ricochets compris.

TABLEAU III.

Nombre pour cent d'atteintes sur les divers objectifs d'infanterie et de cavalerie, ricochets compris.

PORTÉES.	HAUTEUR DES PANNEAUX.			
	1m,60.	1m,00.	0m,55.	2m,50.
m				
	1° Tir individuel.			
300	90,9	64,7	39,4	97,8
400	73,8	52,1	30,4	91,8
500	63,7	43,5	25,0	84,1
600	55,2	37,3	21,2	76,6
700	49,4	32,9	18,5	69,9
800	44,1	26,6	16,2	62,6
	2° Tir collectif.			
300	53,7	39,3	21,0	74,2
400	42,9	28,5	16,2	61,1
500	35,9	23,8	13,5	51,8
600	31,0	20,4	11,7	51,0
700	27,5	18,3	10,2	40,4
800	24,4	15,6	8,9	35,1
900	22,1	14,5	8,2	32,0
1 000	20,1	12,4	7,1	28,6
1 100	18,3	11,5	6,4	27,7
1 200	16,7	10,6	5,9	23,8
1 300	14,7	9,4	5,3	21,0
1 400	12,8	8,2	4,5	19,4
1 500	11,3	7,2	3,9	17,4
1 600	10,1	6,4	3,3	15,7
1 700	8,8	5,5	2,9	13,4
1 800	7,7	4,7	2,4	11,7
1 900	6,2	3,9	2,1	9,7
2 000	5,0	3,1	1,7	8,8
	3° Tir rapide.			
100	71,9			90,8
200	41,0			60,1
300	29,5			47,9
400	23,2			33,8
500	19,6			28,2
600	17,3			24,3
700	15,6			22,5
800	13,8			19,1

Discontinuité du but. — Ce tableau va nous servir maintenant à calculer le nombre pour cent des atteintes sur les buts réels, c'est-à-dire discontinus.

Supposons par exemple qu'il s'agisse d'une ligne de tirailleurs debout placés à 1 m d'axe en axe. Il est clair que par mètre courant de front, il n'y aura que $0^m,48$ de surface vulnérable au lieu de $1^m,60$ comme cela aurait lieu si le but était absolument continu. La ligne de tirailleurs ne recevra donc que $\frac{0,48}{1,60} = 0,3$ des atteintes portées sur le tableau III.

D'une manière générale, si m est la surface vulnérable d'une file, l la longueur du front occupée par cette file et s la surface du but supposé continu par mètre courant de front, le coefficient de réduction à employer pour passer du but continu au but discontinu sera $\frac{m}{l \times s}$.

En supposant les files à 1 m d'axe en axe, on obtient les nombres suivants ($l = 1$).

TABLEAU.

Tableau IV

Nombre pour cent d'atteintes contre les différents buts.

PORTÉES.	TIRAILLEURS debout.	TIRAILLEURS à genou.	TIRAILLEURS couchés.	CAVALERIE.
m				
		1° Tir individuel.		
300	27,3	20,7	11,3	44,1
400	22,1	16,7	8,7	44,1
500	19,1	13,9	7,3	38,1
600	16,6	11,9	6,1	35,2
700	14,8	10,6	5,4	31,6
800	13,2	8,5	4,7	28,3
		2° Tir collectif.		
300	16,1	12,6	6,1	35,5
400	12,7	9,1	4,7	27,6
500	10,8	7,6	3,9	23,4
600	9,3	6,5	3,4	23,1
700	8,2	5,8	3,0	18,3
800	7,3	5,0	2,6	15,9
900	6,6	4,6	2,4	14,5
1 000	6,0	3,9	2,1	12,8
1 100	5,5	3,7	1,9	12,5
1 200	5,0	3,4	1,7	10,8
1 300	4,4	3,0	1,5	9,5
1 400	3,8	2,6	1,3	8,8
1 500	3,4	2,3	1,1	7,9
1 600	3,0	2,1	1,0	7,1
1 700	2,6	1,8	0,8	6,1
1 800	2,3	1,5	0,7	5,3
1 900	1,9	1,2	0,6	4,4
2 000	1,5	1,0	0,5	4,0
		3° Tir rapide.		
100	21,6			41,0
200	12,3			37,5
300	8,8			21,6
400	6,9			15,3
500	5,9			12,7
600	5,2			11,2
700	4,7			10,3
800	4,1			8,6

Erreurs de hausse. — Dans tout ce qui précède, nous avons admis que la hausse convenant à la distance de l'objectif était exactement connue, mais on sait qu'il n'en sera presque jamais ainsi à la guerre. Sur le champ de bataille, on tirera presque toujours avec une hausse qui différera plus ou moins de la hausse exacte et le nombre des atteintes que recevra l'objectif sera par suite sensiblement réduit. Le règlement français admet comme suffisant de tirer jusqu'à 600 m avec la hausse de 400 contre l'infanterie debout ou en mouvement. Contre la cavalerie, la hausse de 600 m est considérée comme convenant à toutes les distances inférieures à 800 m.

Voyons comment ces prescriptions influeront sur les résultats du tir.

La position qu'occupe la trajectoire moyenne par rapport à l'objectif est facile à déterminer. Supposons par exemple que l'on tire avec la hausse de 400 m contre une ligne de tirailleurs debout, d'une densité égale à 1 et placée à 300 m, en prenant comme point de visée le contre du but, ce qui permet de considérer la ligne de mire comme sensiblement horizontale. La table des ordonnées de la trajectoire de la balle du fusil mod. 1886 montre qu'à 300 m la trajectoire de 400 a une ordonnée de $0^{m},66$, c'est-à-dire qu'elle passe à $0^{m},66$ au-dessus du centre de l'objectif. Comme d'ailleurs nous avons admis que les écarts en hauteur sont proportionnels aux portées, l'écart probable correspondant à la distance de 300 m sera de $37^{cm},5$ (tir individuel); nous avons donc tous les éléments nécessaires pour résoudre le problème. En faisant un calcul analogue pour les distances de 300, 500 et 600 m nous arriverons aux résultats ci-après :

TABLEAU.

Tableau V

Nombre pour cent de balles que recevra une ligne de tirailleurs debout d'une densité de 1 h. par mètre dans le tir avec la hausse de 400 m, ricochets compris.

PORTÉES.	TIR INDIVIDUEL.	TIR COLLECTIF.	TIR RAPIDE.
m			
300	17,8	14,0	9,0
400	22,1	12,7	6,9
500	11,8	10,5	6,3
600	4,0	5,5	5,0

Nous pouvons faire le même calcul pour le tir avec la hausse de 600 m contre une ligne de cavalerie.

Tableau VI

Nombre pour cent de balles que recevra une ligne de cavalerie d'une densité de 1 h. par mètre dans le tir avec la hausse de 600 m, ricochets compris.

PORTÉES.	TIR COLLECTIF.	TIR RAPIDE.
m		
300	7,2	13,1
400	11,7	12,7
500	17,3	12,7
600	23,1	11,2
700	18,7	9,3
800	8,0	5,9

On voit que ces nombres sont encore suffisamment élevés pour qu'on puisse espérer un effet sérieux et rapide.

Appréciation des distances. — Dans son *Cours de tir à l'usage des officiers d'infanterie*, le général Rohne consacre un chapitre spécial à l'appréciation des distances et montre l'influence d'une erreur de hausse sur l'efficacité

du tir. En raison de la tension de leur trajectoire, les armes modernes ont une zone dangereuse très étendue aux petites distances, ce qui leur permet de produire des effets redoutables, même lorsque la hausse employée diffère sensiblement de la hausse du but. Néanmoins il est à désirer que cette concordance ait lieu, car ce sera toujours cette dernière hausse qui produira le plus d'effet. Mais comme les points de chute des balles sont en général assez difficiles à apercevoir même aux distances moyennes, pour peu que le terrain soit inégal, il faudra souvent renoncer à corriger la hausse par l'observation des points de chute, ou du moins ce réglage exigera un temps très long. De là est venue l'idée de tourner la difficulté par l'emploi des hausses échelonnées. Mais ce procédé n'est qu'un palliatif et il sera toujours nécessaire de connaître la distance du but aussi exactement que possible pour diminuer les tâtonnements. Il ne faudra donc pas négliger les exercices d'appréciation des distances, mais s'efforcer, au contraire, de former le plus grand nombre possible d'hommes exercés à ce genre d'opérations.

En principe les Allemands ne se servent point de télémètres. Ils apprécient les distances à vue ou au moyen de la carte; ces deux procédés présentent de nombreuses chances d'erreur, que l'exercice peut diminuer, mais non faire disparaître complètement.

En s'aidant des travaux de ses devanciers, complétés par ses renseignements personnels, le général Rohne arrive à conclure que l'erreur probable sur la distance, lorsqu'on l'apprécie à vue, s'élève à 1/7 ou 1/8 de cette distance. Si chaque tirailleur est laissé libre d'apprécier la distance à sa guise, il en résultera une nouvelle cause d'écart pour le tir, qui se combinera avec les autres suivant la loi connue : l'écart résultant sera égal à la racine carrée de la somme des carrés des écarts composants. Ainsi à 1 000 m l'erreur probable d'évaluation sur la distance sera de 125 m. La tangente de l'angle de chute de

la balle étant de $0^m,04906$, l'écart de 125 correspondra à un écart en hauteur de $6^m,13$. D'un autre côté, l'écart en hauteur du tir collectif à 1 000 m est de $2^m,50$, on aura donc pour l'écart résultant :

$$E_r = \sqrt{6,13^2 + 2,50^2} = 6,62.$$

On voit que l'erreur commise sur la distance a une influence prépondérante.

Aux grandes distances et même aux distances moyennes, les chefs de tous grades font sentir leur action d'une manière efficace ; ils peuvent indiquer à leurs subordonnés la hausse à prendre ; s'ils ont commis une erreur, cette erreur influe sur l'ensemble du tir dont le point moyen se trouve alors plus ou moins éloigné de l'objectif. Mais aux petites distances, au moment où, comme le dit notre règlement, il n'est plus possible de faire du tir au commandement, chaque tirailleur sera abandonné à lui-même et agira pour son compte, il importe donc qu'il sache apprécier assez correctement la distance pour éviter de grosses erreurs.

Cette nécessité est d'une haute importance aux yeux des Allemands en raison de leur préférence pour le tir individuel. Il n'est donc pas étonnant de voir le général Rohne, et avec lui bien d'autres officiers, demander que les hommes de troupe quels qu'ils soient reçoivent une instruction très développée sur l'appréciation des distances à vue.

« A mon avis, dit le général allemand, on peut augmenter beaucoup l'instruction des hommes sous ce rapport. Il est, je le reconnais, très rationnel de commencer par leur faire évaluer les petites distances, mais on ne doit pas s'y arrêter trop longtemps. Il faut tout au contraire arriver rapidement aux distances dépassant 300 m. Les difficultés que l'on rencontre dans l'évaluation des distances un peu grandes, en terrain varié, diminuent beaucoup par l'emploi d'un télémètre. Il ne peut pas être difficile de trouver un instrument utilisable pour les exercices

du temps de paix et donnant rapidement et avec exactitude toute distance comprise entre 300 et 1500 m. Le prix d'un pareil instrument serait largement compensé par l'avantage qu'il offrirait au point de vue de l'instruction des troupes.

« Ce que nous venons de dire de l'influence d'une erreur sur la distance s'applique seulement au cas où la direction du feu fait défaut, ce qui, au combat, se présentera souvent, du moins aux petites distances. On ne doit pas espérer qu'en dessous de 400 m la hausse pourra être indiquée avec certitude... Aux grandes distances, la conduite du feu est mieux assurée et il est possible de faire prendre aux hommes la même hausse. »

Éclaireurs d'objectif. — C'est précisément pour faciliter cette conduite du feu, bien assez compliquée par elle-même avec l'extension des lignes de combat actuelles, que le règlement allemand prescrit de placer à côté des chefs de section deux ou trois hommes exercés chargés d'apprécier la distance des objectifs et de l'indiquer aux chefs de section.

Ce règlement se borne à poser le principe sans donner de détails sur l'emploi de ces *éclaireurs d'objectif*. Chaque officier intéressé est laissé libre sur ce point. C'est aux publications militaires qu'il faut s'adresser pour trouver les détails que le règlement ne donne point. Voici, entre autres, ce que disent les capitaines *Lambert* et *Bossert*, de l'infanterie allemande, dans leur ouvrage intitulé : *Guide de l'instruction à donner aux gradés et aux hommes de troupe pour le combat de feu.*

D'après ces deux officiers, le service des éclaireurs d'objectif consisterait :

1° A évaluer les distances ;
2° A surveiller les mouvements de l'ennemi ;
3° A apprécier les effets du tir ;

4° A prévenir les chefs de section des mouvements des troupes voisines ;

5° A leur faire connaître l'arrivée des troupes de renfort ;

6° A transmettre aux chefs de section les ordres du commandant de compagnie.

Pour plus de simplicité, il est utile de fixer à chaque éclaireur le rôle qu'il aura à remplir. Cette répartition se fera par exemple de la manière suivante :

Le 1er éclaireur aura dans ses attributions :

a) L'évaluation de la distance *minima* à laquelle l'objectif peut se trouver ;

b) La surveillance du terrain en avant ;

c) La surveillance des mouvements de l'ennemi ;

d) L'observation des effets de tir.

Celles de l'éclaireur n° 2 comprendront :

a) L'évaluation de la distance *maxima* à laquelle l'objectif peut se trouver ;

b) La surveillance des flancs, pour découvrir à temps l'apparition d'un nouvel adversaire ;

c) L'indication des mouvements exécutés par les troupes voisines, ainsi que de l'arrivée des troupes de renfort.

S'il y a un 3e éclaireur, il sera chargé :

a) De prendre la moyenne entre les observations des deux autres ;

b) De surveiller les mouvements des unités placées en arrière de la ligne de combat.

Ces deux officiers vont même jusqu'à demander que les éclaireurs soient capables d'indiquer non seulement si un tir est trop court ou trop long, mais encore de combien. Cette dernière exigence nous paraît trop grande. Si les éclaireurs d'objectif sont bien instruits et méthodiquement employés, ils rendront, certes, d'excellents services, mais ils ne pourront pas apprécier de combien le tir est

court ou long. Les points de chute des balles sont difficiles à apercevoir; quant à savoir si ces points de chute se trouvent à 50 m ou à 100 m du but, la chose est, à notre avis, impossible dans la majorité des cas.

Les Allemands ne sont pas les seuls à faire usage des éclaireurs d'objectif, les Italiens s'en servent également. Ils sont même allés plus loin dans cette voie, car chez eux les éclaireurs sont désignés d'avance à la suite d'un concours et ils sont exercés à mesurer les distances à vue jusqu'à 2 000 m.

Hausses échelonnées. — Quoi qu'il en soit, on sait que les règlements de tir ont sagement fait en prescrivant l'emploi des hausses échelonnées dès qu'on a une certaine incertitude sur la distance, ce qui arrivera presque toujours lorsque cette distance sera un peu forte. Le règlement allemand fixe 800 m comme la limite inférieure au-dessus de laquelle l'échelonnement des hausses s'impose. Cet échelonnement se fait sur deux hausses différant de 100 m et encadrant la distance appréciée.

En France, c'est la distance de 1 000 m que notre règlement fixe comme limite inférieure de l'emploi des hausses échelonnées, mais en même temps il est dit que l'échelonnement sera de 200 m.

D'une manière générale, il faut que l'échelonnement soit bien en rapport avec l'erreur probable de 1/8 qui semble admise pour l'évaluation à vue.

Supposons en effet qu'on ait estimé la distance de l'objectif à 1 200 m. L'erreur probable d'évaluation étant de 150 m, le but peut se trouver à 4 écarts probables en avant ou en arrière de la distance appréciée, soit entre 600 et 1 800. Ce n'est évidemment pas avec deux hausses différant de 100 m qu'on peut espérer battre un pareil intervalle.

Mais plaçons-nous dans un cas plus favorable et supposons que l'on ne tienne compte que des cas où le but n'est

pas à plus de 2 écarts probables de la distance appréciée. On sait que la probabilité pour qu'il en soit ainsi est de 0,82 ; elle est, comme on le voit, très élevée. Le but serait alors compris entre 900 et 1 500 m. Les deux hausses de 1 150 et de 1 250 seront encore insuffisantes pour battre cet intervalle. Ce que nous disons ici de la distance de 1 200 m serait encore plus vrai pour une distance supérieure.

Au contraire, si l'on tire alternativement avec les hausses de 1 100 et de 1 300, un calcul très simple montre qu'on bat presque tout le terrain compris entre 900 et 1 500 m. En effet à 1 100 m l'écart probable du tir (tir collectif) est de 2,75, ce qui correspond à un écart en portée de 47 m. L'espace battu par la gerbe aura donc de 47 m$\times$8 = 376 de longueur et s'étendra de 917 à 1 288 m. A 1 300 m, l'écart probable en hauteur est de 3,375, ce qui donne 41 m pour l'écart en portée. L'espace battu aura donc 41 $\times$ 8 = 328 m de longueur et s'étendra de 1136 à 1464 m.

Les deux hausses de 1 100 et de 1 300 m seront suffisantes 82 fois sur 100. Pour être absolument sûr d'atteindre toujours l'objectif, il faudrait employer trois hausses, 1 000, 1 200 et 1 400.

On comprend qu'il serait trop compliqué de chercher à calculer l'efficacité du tir dans le cas des hausses échelonnées, parce que les résultats dépendent de la position de l'objectif, par rapport aux points moyens des diverses hausses. Or cette position est naturellement très variable. On peut faire le calcul sans difficultés pour une position déterminée de l'objectif, mais les résultats auxquels on arrive n'ont de valeur que pour la position considérée.

Tir à distance inconnue, les tirailleurs appréciant eux-mêmes celle-ci. — Un cas plus facile à étudier, c'est celui du tir à distance inconnue, lorsque les tirailleurs apprécient eux-mêmes la distance et que l'erreur qu'ils commettent

s'ajoute aux autres causes d'écarts pour augmenter la dispersion.

Si nous admettons une erreur probable de 1/8 dans l'évaluation de la distance, en conservant à l'écart en hauteur provenant du tireur la valeur que nous avons indiquée ci-dessus pour le cas du tir individuel, la loi de combinaison des écarts nous donnera pour l'écart résultant les valeurs suivantes :

TABLEAU VII

Écarts probables en hauteur du tir individuel à distance inconnue.

PORTÉES.	ERREUR probable sur la distance.	ÉCART en hauteur correspondant.	ÉCART en hauteur du tir individuel à distance connue.	ÉCART résultant.
m	m	m	m	m
300	37,5	0,234	0,375	0,442
400	50,0	0,482	0,50	0,692
500	62,5	0,883	0,625	1,081
600	75,0	1,459	0,75	1,640
700	87,5	2,241	0,875	2,406
800	1,00	3,259	1,00	3,408

Ces écarts nous permettent maintenant de calculer les effets du tir sur les différents buts.

TABLEAU VIII

Tir individuel à distance inconnue. — Nombre pour cent d'atteintes.

PORTÉES.	TIRAILLEURS debout.	TIRAILLEURS à genou.	TIRAILLEURS couchés.	CAVALERIE.
m				
300	23,8	11,4	3,4	42,8
400	17,5	7,9	2,3	35,6
500	12,2	5,4	1,5	26,3
600	8,8	3,8	1,1	19,0
700	6,3	2,8	0,8	14,0
800	5,0	2,0	0,6	10,0

Tir avec hausses échelonnées. — Quant aux hausses échelonnées, si l'on veut absolument se rendre compte approximativement de l'effet qu'elles produisent quand on opère comme l'indique notre règlement, on agira de la manière suivante. On supposera que la position de l'objectif coïncide successivement avec les points moyens des deux hausses employées; on calculera le nombre d'atteintes obtenues avec chaque hausse et on prendra la moyenne. Ainsi si la distance évaluée est de 1 200 m, les deux hausses à employer sont celles de 1 100 et de 1 300 m. Pour une consommation totale de 100 cartouches, on en tirera 50 avec la hausse de 1 100 et 50 avec celle de 1 300. D'après le tableau IV le tir à 1 100 m donnera 2,75 atteintes et le tir à 1 300 m 2,2 atteintes. La moyenne est 2,5 que l'on peut considérer comme représentant l'effet produit sur l'objectif. Il est à remarquer que cette moyenne est sensiblement égale à la moitié du nombre d'atteintes fournies par la hausse de 1 200 m, moyenne des deux hausses échelonnées. Il y a là, on le voit, un moyen simple et facile d'avoir une idée approximative des effets du tir.

Tir de l'infanterie contre l'artillerie.

Passons maintenant à l'artillerie et voyons quels seront les effets probables du tir de l'infanterie contre une batterie en formation réglementaire de combat.

Le calcul de la surface vulnérable est ici moins simple que pour l'infanterie, en raison de la répartition très inégale des hommes sur la ligne de combat. En traitant cependant la question par le calcul, on arrive à des nombres qui concordent très bien avec les résultats des expériences directes.

Si l'on ne tient pas compte des hommes à cheval, le personnel nécessaire au service d'une batterie qui fait feu se compose de 47 hommes, officiers compris, savoir :

	1 capitaine commandant,
	3 chefs de section,
	6 chefs de pièce,
	1 sous-chef artificier,
	1 fourrier,
	1 trompette,
	1 porte-lunette,
	30 servants (5 par pièce),
	3 artificiers (1 par caisson).
Total. .	47

Ces 47 hommes ne restent pas immobiles pendant le feu, ils exécutent une série de mouvements qui les entraînent à exposer à l'ennemi une surface vulnérable variable. Tantôt ils se présentent de face et leur surface vulnérable est alors de 0,48, tantôt ils sont de flanc n'offrant plus qu'une surface de 0,28. Nous pensons qu'on peut très bien prendre une moyenne entre ces deux nombres et considérer chaque homme comme ayant une surface vulnérable de 0,38, ce qui donne pour toute la batterie $0{,}38 \times 47 = 17{,}86$, soit 18 mètres carrés en nombre rond. Ce personnel n'est pas disposé sur une même ligne. La batterie présente trois lignes principales, celle des pièces, celle des chefs de section et celle des caissons, mais ces trois lignes sont peu éloignées l'une de l'autre et l'on peut très bien raisonner comme si tout le personnel était distribué sur la ligne des pièces.

Le front de la batterie s'élève à 75 m, y compris l'espace occupé par le capitaine sur l'un des flancs. On a ainsi dans l'hypothèse admise une surface vulnérable de $\frac{18}{75}$, soit $0^{mc},24$ par mètre courant de front.

Pour avoir le nombre d'atteintes que recevra la batterie il suffit donc de multiplier les chiffres du tableau III par $\frac{0{,}24}{1{,}60} = 0{,}15$. On obtient ainsi les nombres suivants :

Tableau VIII

Nombre pour cent de balles que reçoit une batterie servie par 47 hommes.

TIR COLLECTIF.		TIR RAPIDE.	
Portées.	Nombre p. 100 de balles.	Portées.	Nombre p. 100 de balles.
m		m	
800	3,7	500	2,95
900	3,3	600	2,6
1000	3,0	700	2,35
1100	2,75	800	2,1
1200	2,5		
1300	2,2		
1400	1,9		
1500	1,7		
1600	1,5		
1700	1,3		
1800	1,15		
1900	0,95		
2000	0,8		

Pour le tir à distance inconnue, on obtiendra le nombre approximatif d'atteintes en opérant comme pour l'infanterie, c'est-à-dire en prenant la moitié des chiffres précédents.

C. Jeannel,
Chef d'escadron d'artillerie.

(*A suivre.*)

MATÉRIEL DE CAMPAGNE DE 75mil

A TIR RAPIDE

SYSTÈME DARMANCIER

CONSTRUIT

PAR LA COMPAGNIE DES HAUTS-FOURNEAUX, FORGES ET ACIÉRIES DE LA MARINE ET DES CHEMINS DE FER, A SAINT-CHAMOND.

(PL. A ET PL. I.)

Les premiers essais entrepris par la Compagnie de Saint-Chamond pour la création d'un matériel d'artillerie de campagne à tir rapide remontent à 1888.

Dès l'année suivante, MM. Darmancier et Dalzon, ingénieurs de cette Compagnie, construisirent un affût à déformation, comportant un petit affût relié par un frein hydraulique à l'affût proprement dit, qui était muni d'une bêche de crosse. Dans ce premier spécimen, la masse reculante n'était donc pas très considérable par rapport à celle qu'on se proposait de rendre stationnaire au moyen de la bêche de crosse.

A la suite d'une longue série d'expériences de toute nature, cette Compagnie a établi un modèle perfectionné, dit *système Darmancier*, qu'elle considère comme définitif.

Nous décrivons ci-après ce matériel, d'après les documents qui nous ont été communiqués par M. de Montgolfier, Directeur général de la Compagnie.

Le matériel de campagne à tir rapide système Darmancier comprend deux calibres, l'un de 70, l'autre de 75; il existe pour chacun de ces calibres un canon lourd et un canon léger.

La description qui suit se rapporte au matériel de 75.

I. — DESCRIPTION DU MATÉRIEL

Caractères généraux. — Les éléments caractéristiques de ce matériel de 75 sont les suivants :

Matériel de 75, système Darmancier.

			TYPE léger.	TYPE lourd.
Poids	de la pièce en batterie.	kg	900	1 025
	de la voiture-pièce (avec 36 coups)	—	1 560	1 740
	du projectile.	—	6,500	6,500
Vitesse initiale.		m	525	600
Pression maxima à la culasse par cm² .		kg	2 200	2 200
Vitesse de tir à la minute	avec rectification de pointage.	coups	12 à 15	12 à 15
	sans —	—	20	20

Ce matériel est surtout caractérisé par le fait que la masse reculante est aussi considérable que possible; elle comprend en effet la bouche à feu et presque tout l'affût; la masse stationnaire est réduite à une partie seulement de la bêche de crosse. Cette bêche, qui est d'un modèle tout spécial, comprend à la fois un frein hydraulique et un récupérateur. En fait, dès que la bêche est suffisamment ancrée sur le sol, le tir ne produit plus qu'un simple mouvement de va-et-vient de toute la pièce (canon et affût) par rapport au point fixe constitué par la bêche; l'amplitude de ce mouvement est de 1 m environ.

On conçoit que dans les conditions réalisées, c'est-à-dire avec une grande longueur de course et une masse reculante considérable, il soit possible de réduire suffisam-

ment la réaction sur la bêche pour obtenir que celle-ci ne dérape pas, ne s'enfonce pas outre mesure et que l'affût ne se soulève pas. C'est ce qui a lieu en effet dans la pratique. La large surface et le profil rationnel donnés à la partie ancrée sur le sol concourent d'ailleurs à l'obtention de ce bon résultat.

Cette bêche a en outre l'avantage de ne pas empêcher le déplacement latéral de la crosse pour le pointage en direction pendant le tir. Un dispositif spécial permet au pointeur de faire seul après chaque coup la rectification du pointage en hauteur et en direction.

La fermeture de ces canons est à vis et du système Darmancier breveté.

Bouche à feu.

Le canon léger pèse 350 kg, le canon lourd, 425 kg.

Le premier a 28 calibres de longueur d'âme, le second, 35.

L'un et l'autre tirent le même projectile, du poids de $6^{kg},500$ et lui impriment une vitesse initiale qui est respectivement de 525 et 600 m.

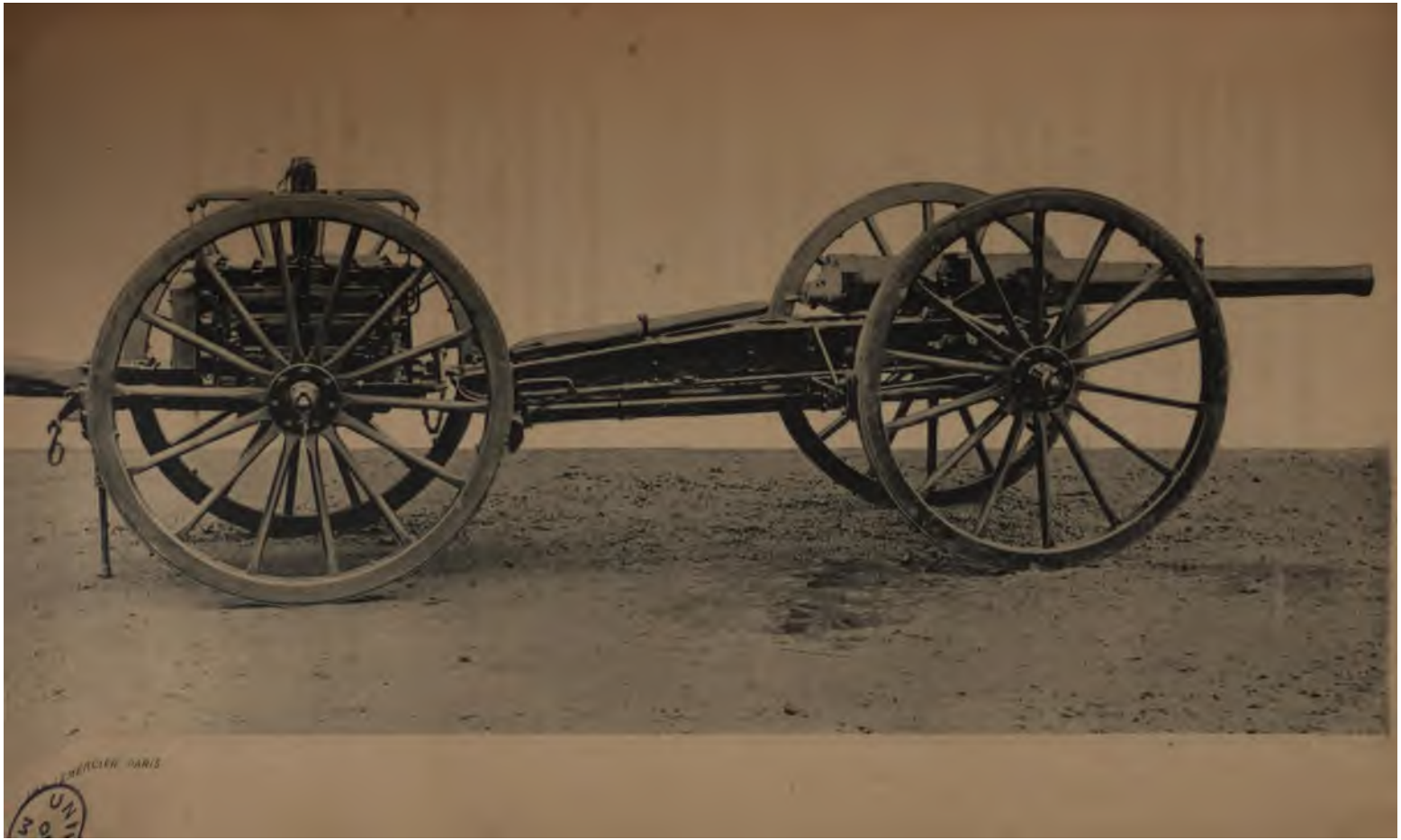
Mode de construction. — Ces bouches à feu sont établies d'après un mode de construction unique.

Elles se composent d'un tube, d'une jaquette à tourillons, d'une frette de calage et d'un anneau vissé qui réunit la jaquette et la frette.

Toutes ces parties sont trempées à l'eau et recuites après l'ébauchage à l'outil.

Hausse et ligne de mire. — La ligne de mire a exactement 1 mètre de longueur, afin de faciliter les calculs de correction. Le support de hausse est placé assez en avant pour que le pointage et le chargement puissent se faire simultanément.

La hausse est à crémaillère; elle se fixe automatique-


8
MERCIER PARIS

ment dans son support, lorsque la main du pointeur abandonne le manchon molleté monté sur l'axe du pignon de commande de la crémaillère. Le pignon de commande est organisé pour être facilement débrayé de la crémaillère, et permettre les déplacements rapides de la hausse dans son fourreau.

Mécanisme de fermeture. — La fermeture système Darmancier est à vis à filets interrompus.

Les figures concernant cette fermeture ont été réunies dans une planche spéciale de phototypies (pl. A) placée à la fin de la présente livraison.

Selon que la charge est contenue dans une douille métallique ou dans un sachet, cette fermeture comprend :

a. — Emploi de douille métallique :

Une vis-culasse,

Un volet,

Un levier de manœuvre, avec pignon à tenons,

Un percuteur, avec levier d'armé et détente-gâchette,

Un éjecteur.

b. — Emploi du sachet :

Une vis-culasse, avec obturateur plastique, et rondelle mobile,

Un volet,

Un levier de manœuvre, avec pignon à tenons,

Un percuteur, avec extracteur d'étoupille.

A chacun de ces deux cas *a* et *b* correspondent deux types de mécanisme de culasse qui se distinguent entre eux par la disposition du levier de manœuvre.

Chacune des deux opérations de fermeture et d'ouverture s'obtient :

en deux temps dans le premier de ces deux types de mécanisme ;

en un seul temps dans le second type.

Dans le *mécanisme d'ouverture en deux temps,* le levier de manœuvre est calé sur un axe parallèle à celui du ca-

non, c'est-à-dire normal à la tranche de culasse. L'ouverture de la culasse s'obtient en imprimant au levier de manœuvre un mouvement de rotation de 180° environ de gauche à droite, autour de son axe (1er temps), ce qui détermine la rotation de 60° ainsi que la translation de la vis, et en faisant osciller vivement l'ensemble du mécanisme autour du boulon de charnière (2e temps). Ces deux temps se produisent en agissant avec la main droite sur la poignée du levier de manœuvre.

Le 1er temps d'ouverture produit, en outre du sixième de tour et de la translation de la vis, l'armé du percuteur (canon à douille métallique) ou l'éjection de l'étoupille (canon à sachet).

Avec le canon à douille métallique, l'éjection de la douille est produite à la fin du 2e temps d'ouverture.

L'opération de fermeture en deux temps s'obtient en agissant sur la poignée du levier de manœuvre de manière à ramener le volet contre la tranche arrière du canon (1er temps) et en faisant décrire au levier de manœuvre une rotation d'environ 180° de droite à gauche (2e temps).

Dans le *mécanisme de fermeture en un temps*, le levier de manœuvre est calé sur un axe parallèle à la tranche de culasse. Cet axe, placé à gauche du volet, du même côté que le boulon de charnière, est vertical quand le canon est pointé à zéro. L'ouverture s'obtient en agissant sur la poignée du levier, afin de lui faire décrire une demi-révolution de droite à gauche. Cet unique mouvement détermine successivement la rotation de la vis, sa translation et la rotation de l'ensemble du mécanisme autour du boulon de charnière. Il détermine en outre l'armé du percuteur, l'éjection de l'étui (canon à douille) et l'éjection de l'étoupille (canon à sachet).

Le mouvement de rotation inverse du précédent, imprimé au levier de manœuvre, produit la fermeture complète de la culasse.

10pr LEARFICUN, 1864

Dans les deux cas, le percuteur ne peut être projeté sur l'étoupille que lorsque la culasse est complètement fermée.

La culasse étant fermée, aucune des pièces appartenant à la fermeture, ne fait saillie sur le contour extérieur du canon.

Affût.

(PL. I.)

Les principaux éléments de l'affût sont :

le *châssis* et le *frein de roues* ;

le *petit affût* avec ses organes de pointage en hauteur et en direction ;

la *bêche élastique*.

Châssis d'affût. — Le châssis d'affût est constitué par une poutre creuse, en tôle d'acier, pourvue : à son extrémité antérieure, d'un essieu et de deux roues ; à son extrémité postérieure, d'une lunette pour la réunion de l'affût à l'avant-train et d'une tôle de crosse qui prend appui sur la bêche.

Sur les côtés des flasques, sont disposés les volets articulés et à patins du frein de roues.

La mise en action de ce frein est obtenue en agissant sur une manivelle dissimulée en partie dans la crosse du châssis ; cette manivelle actionne, par l'intermédiaire d'une vis et d'un écrou, une série de leviers multiplicateurs qui assurent une pression énergique des patins sur les cercles des roues.

Pendant le tir, les volets sont appliqués et maintenus contre le châssis.

La partie supérieure de l'avant du châssis est disposée pour recevoir le petit affût.

Petit affût. — Le petit affût, en acier forgé ou moulé renforcé par des nervures, possède deux logements pour recevoir les tourillons du canon, recouverts par des sus-bandes en acier forgé.

A l'arrière, un pivot vertical est engagé dans l'entretoise-support de châssis. L'avant du petit affût est profilé suivant une gorge circulaire horizontale concentrique au pivot, avec des dimensions convenables pour recouvrir la nervure circulaire de l'entretoise avant du châssis.

La liaison du petit affût avec le châssis est assurée par le pivot vertical, sur lequel est vissé un écrou-goupillé.

Les petits déplacements nécessités par la rectification du pointage, après chaque coup, s'obtiennent par le changement d'orientation du petit affût autour de son pivot vertical.

A cet effet, une manivelle placée sur le côté droit du châssis transmet le mouvement de rotation, qui lui est communiqué par le pointeur, en un mouvement de translation du petit affût, par l'intermédiaire d'un harnais d'engrenages.

Les déplacements latéraux du petit affût sont limités à 3° de chaque côté de la directrice du châssis.

Pour les grands déplacements latéraux, le *pointage en direction* s'effectue à l'aide du levier de pointage disposé sur la crosse du châssis d'affût.

L'appareil de *pointage en hauteur* est commandé par une manivelle placée, comme celle du pointage en direction, sur le côté droit du châssis d'affût. Le mouvement de rotation imprimé à la manivelle est transformé en un mouvement rectiligne de la vis de pointage par l'intermédiaire d'une roue conique, dont le moyeu sert d'écrou à la vis de pointage.

L'extrémité supérieure de cette dernière est réunie à un levier à fourche qui oscille autour d'un axe ajusté en travers du petit affût sous les tourillons du canon.

Le système de pointage permet de tirer, en terrain horizontal, depuis 6° au-dessous de l'horizon jusqu'à 20° au-dessus.

Les deux manivelles de pointage en hauteur et en direction sont disposées de manière que le pointeur puisse

LEMERCIER, PARIS.

les actionner facilement sans perdre de vue la direction de la ligne de mire.

Bêche élastique. — Cet organe a un rôle multiple et tout à fait essentiel. Il se compose :

D'une *tôle de bêche,* qui constitue le point fixe par rapport auquel recule le reste de l'affût ;

D'un *frein hydraulique* à résistance constante, qui amortit la percussion du tir sur la bêche ;

D'un *récupérateur,* qui assure la rentrée en batterie.

Le frein est du même type que le frein réglementaire de siège et place, adopté en 1883 sur la présentation des Usines de Saint-Chamond.

Suivant les modèles, le récupérateur est constitué soit par un ressort en spirale, soit par un réservoir à air comprimé.

Ces organes, visibles sur les phototypies ci-contre, sont indiqués en coupe par les figures 3 et 4 de la planche I.

La bêche est rendue solidaire de l'affût :

A l'avant, par deux clavettes qui maintiennent le fourreau-guide dans le support rivé sur la face avant du châssis ;

A l'arrière, par une chaînette de suspension, dont l'une des extrémités est rivée à la tôle de bêche et l'autre extrémité est reliée, par une cheville mobile, à un support fixé dans la crosse du châssis.

Tout l'ensemble est dissimulé sous le châssis d'affût.

Fonctionnement. — Pendant le tir, le fonctionnement du frein est le suivant :

Au premier coup, la tôle de bêche, sous la pression de la crosse, pénètre dans le sol et constitue le point fixe par rapport auquel se meut le reste de l'affût pendant le recul.

A la fin du recul, le récupérateur entre en action et oblige l'ensemble du système constituant la bêche à re-

prendre sa longueur initiale ; par suite, il ramène l'affût, après chaque coup, à la position qu'il occupait au début du tir.

Transformation de l'affût avec bêche en un affût ordinaire. — Si, pour une raison quelconque, la bêche est mise hors de service, on peut facilement la supprimer sans recourir à l'emploi d'aucun outil.

Il suffit d'enlever les deux clavettes qui relient le fourreau au support avant de châssis, et la cheville qui relie la chaînette de suspension au support de crosse du châssis ; puis de faire rouler l'affût en avant jusqu'à ce que la frette à tourillons soit complètement dégagée de l'extrémité antérieure du fourreau-guide.

A ce moment, la bêche élastique, qui est devenue indépendante du châssis, est retirée de dessous l'affût. Ce dernier réalise alors un affût ordinaire, dont le frein de route peut être utilisé pour réduire le recul sur le sol, en ayant la précaution après chaque coup d'agir sur la manivelle de commande de l'enrayage des roues.

Munitions.

Projectiles. — Ainsi qu'on l'a dit plus haut, le canon léger et le canon lourd tirent les mêmes projectiles.

Ceux-ci sont au nombre de deux : un obus à balles et un obus à grande capacité.

L'*obus à balles* (pl. 1, fig. 6) est en acier et contient 294 balles en plomb durci pesant 11 gr et ayant environ 13 mm de diamètre. La charge d'éclatement est de 100 gr.

Sur la figure, cette charge est représentée à l'arrière de l'obus, mais elle pourrait être placée dans l'ogive, si cette disposition était préférée.

Cet obus ne comporte ni rondelles de mitraille, ni matière agglomérante. Son rendement est de 50 p. 100.

Il a traversé, sans se rompre, un mur de 1 m d'épaisseur situé à 1 800 m de la pièce et a été retrouvé entier dans une butte qui était derrière le mur.

L'*obus à grande capacité* est également en acier. Il doit servir à la destruction des obstacles résistants contre lesquels le shrapnel est insuffisant; il ne figure par suite qu'en minime proportion dans l'approvisionnement des coffres.

Fusées. — Les fusées employées sont à double effet pour l'obus à balles, percutantes pour l'obus à grande capacité.

Dans la fusée à double effet, la composition fusante est, suivant les modèles, contenue dans un tube en plomb enroulé sur le barillet recouvert d'un chapeau, ou comprimée dans les rainures de deux plateaux circulaires superposés.

La durée maxima de la fusée est de 26 secondes dans le premier cas, de 20 secondes dans le second.

Charge. — La charge est placée dans un sachet combustible ou dans un étui métallique serti sur l'obus.

Le sachet combustible est ligaturé au moyen d'un cordonnet de soie, qui constitue autour de lui une sorte de filet servant à le réunir au projectile.

Étoupille. — Dans les deux cas, l'étoupille est obturatrice; dans le premier, elle est placée dans le canal de lumière et éjectée au moment de l'ouverture de la culasse; dans le second, elle est vissée au culot de l'étui.

Rapidité de tir. — La rapidité de tir est de 12 à 15 coups à la minute, en rectifiant le pointage après chaque coup; elle peut dépasser 20 coups quand on ne rectifie pas le pointage.

Avant-train.

Corps d'avant-train. — Le corps d'avant-train est disposé de manière que l'effort de traction soit directement appliqué à l'essieu.

L'avant-train est pourvu de deux palonniers montés sur ressorts.

Le crochet cheville-ouvrière est également monté sur ressorts.

Le travail maximum absorbé par ces trois ressorts, en admettant qu'ils agissent ensemble, est de 60 kgm, soit sensiblement le travail total que peuvent fournir les deux chevaux de timon.

La charge est répartie directement sur l'essieu par l'intermédiaire d'une fourchette et de deux supports sur lesquels repose le coffre à munitions.

Coffre à munitions. — Le coffre à munitions, en tôle d'acier, renferme de 32 à 40 charges complètes, suivant les cas (voir p. 47).

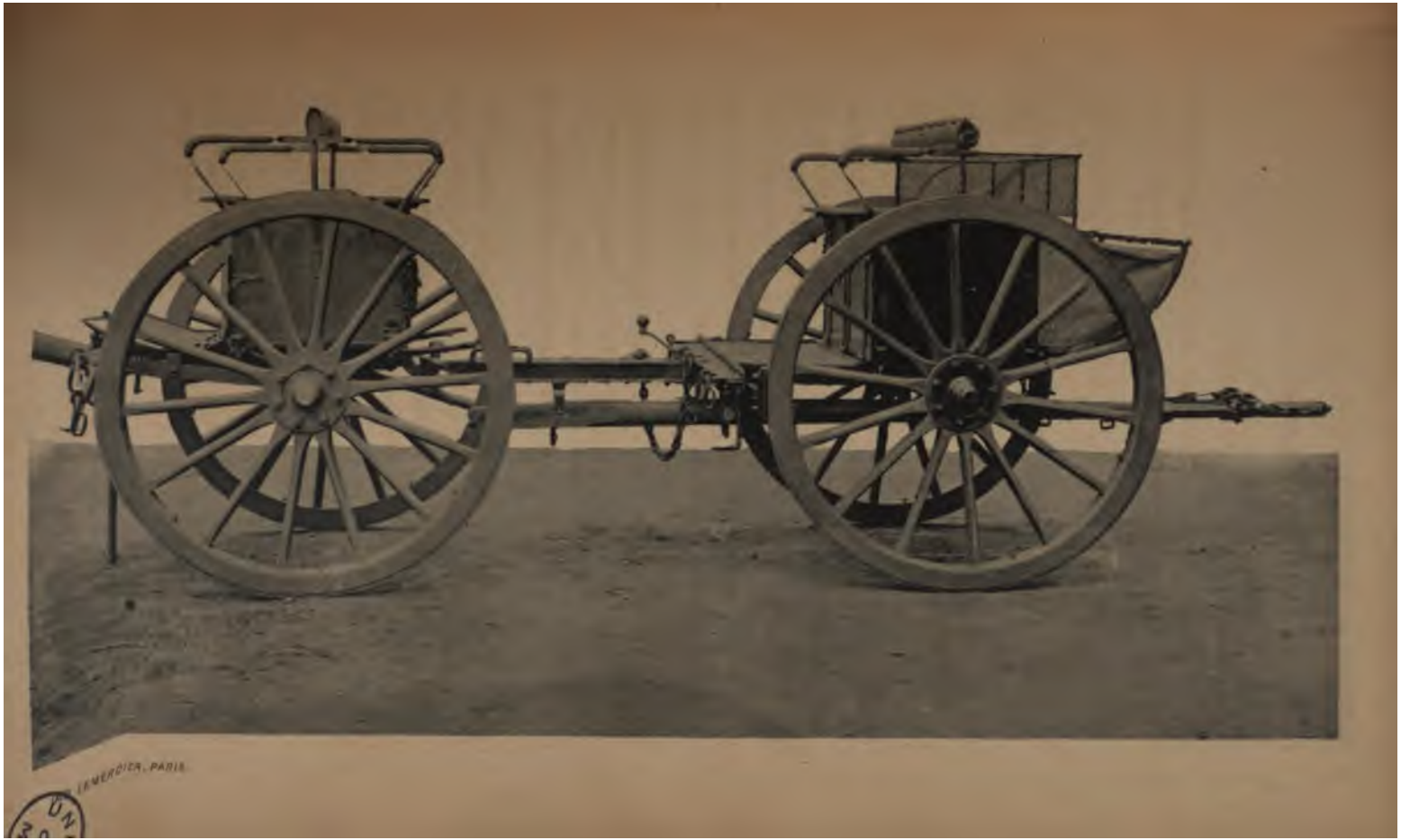
L'intérieur est divisé, par une cloison longitudinale, en deux compartiments contenant chacun 5 ou 4 caisses à munitions, qui coulissent sur des fers en U.

L'arrière du coffre est fermé par une porte en tôle se rabattant de haut en bas.

Le dessus du coffre est recouvert par des planchettes formant deux sièges pour quatre servants. Latéralement sont rivés le garde-corps et les montants du dossier.

Une caisse aux armements est placée sur le coffre, entre les deux sièges; elle est munie d'un couvercle à charnières qui est placé à hauteur de ceux-ci et s'ouvre d'arrière en avant.

Caisses à munitions. — Les charges, réunies aux projectiles, sont renfermées dans des caisses à munitions contenant chacune 4 charges complètes. Chaque pourvoyeur



LEMERCIER, PARIS.

peut ainsi, pendant le tir rapide, approvisionner la bouche à feu par quatre charges à la fois.

La caisse à munitions est formée d'un cadre rivé à un fond en tôle mince emboutie, renforcée par des membrures. Un côté de la caisse, divisé en quatre cases et recouvert de cuir, reçoit les gargousses ; l'autre côté est aménagé pour recevoir les projectiles ; ceux-ci sont maintenus par une traverse qui presse sur eux ; une courroie longitudinale en complète l'arrimage.

Chaque caisse est munie de deux poignées, et aux quatre angles sont fixées des ferrures qui la supportent et la guident sur les fers en U, du coffre à munitions.

Caisson.

L'avant-train est identique à celui de l'affût.

Arrière-train. — L'arrière-train est construit de manière à pouvoir, le cas échéant, être transformé en avant-train, par la seule addition d'un timon.

A cet effet, la flèche est terminée en forme de fourchette ; une volée fixe munie de crochets d'attelage est rivée en travers de la flèche sous le marchepied et un crochet-cheville-ouvrière est fixé à l'arrière de la voiture.

Comme dans l'avant-train, l'effort de traction et le poids de la charge sont directement appliqués à l'essieu.

Sous la volée, est placée une traverse métallique qui porte, à ses deux extremités, les patins de l'enrayage de route. Cette traverse en coulissant dans ses supports, applique les patins contre les cercles des roues ; le mouvement lui est transmis, par l'intermédiaire d'un levier articulé et d'une vis, au moyen d'un volant de manœuvre actionné par le servant assis du côté droit sur le coffre à munitions.

Coffre à munitions. — Le coffre à munitions, en tôle

d'acier, renferme 72 ou 60 charges complètes, suivant qu'il s'agit du type lourd ou du type léger.

L'intérieur est divisé par deux cloisons longitudinales en trois compartiments contenant chacun 6 ou 5 caisses.

L'avant est fermé par une porte en tôle qui s'ouvre en se rabattant vers le bas.

Le dessus du coffre est divisé en deux parties dont l'une, celle d'avant, sert de siège pour 3 servants, et dont l'autre est aménagée pour recevoir des havresacs.

Sur l'arrière du coffre, est disposée une fourragère pour le transport des sacs d'avoine.

II. — RENSEIGNEMENTS NUMÉRIQUES

Bouche à feu.

		TYPE LÉGER.	TYPE LOURD.
Calibre	mm	75	75
Longueur totale	mm	2 200	2 700
— d'âme.	mm	2 100	2 600
— — en calibres. . . .		28	35
Poids du canon, y compris la fermeture	kg	350	425

Affût.

Élévation au-dessus du sol (l'affût en batterie)	de l'axe des tourillons.	mm	1 050	1 050
	de la ligne de mire.	mm	1 200	1 200
Champ vertical de tir	au-dessous de l'horizon	deg	— 6	— 6
	au-dessus de l'horizon	deg	+ 20	+ 20
Poids de l'affût complet avec roues.		kg	550	600
— de la pièce en batterie . . .		kg	900	1 025
Diamètre des roues		mm	1 350	1 350
Largeur de la voie		mm	1 350	1 350

Munitions.

		TYPE LÉGER.	TYPE LOURD.
Poids de la charge de poudre BN. . .	kg	0,830	1,000
— de l'obus à balles	kg	6,500	6,500
Nombre de balles.		294	294
Poids de la balle	gr	11	11
— de la charge d'éclatement. .	gr	100	100
Rendement de l'obus à balles . . .	%	50	50
Poids de l'obus à grande capacité.	kg	6,500	6,500
Densité transversale.		0,148	0,148
Vitesse initiale.	m	525	600
Demi-force vive à la bouche . . .	tm	89,5	119,3
Pression maxima moyenne à la culasse par cm².	kg	2 200	2 200
Vitesse de tir à la minute — avec rectification de pointage.	coups	12 à 15	12 à 15
Vitesse de tir à la minute — sans rectification de pointage.	coups	20	20

Avant-train.

Poids de l'avant-train vide	kg	390 ou 370 (¹)	480 ou 460 (²)
Poids de l'avant-train chargé . . .	kg	660 (avec 36 coups)	780 (avec 40 coups)
		610 (avec 32 coups)	720 (avec 36 coups)
Nombre de charges complètes par caisse.		4	4

Voiture-pièce.

Poids de la voiture-pièce complète.	kg	1 560 (avec 36 coups)	1 800 (avec 40 coups)
		1 510 (avec 32 coups)	1 740 (avec 36 coups)

(¹) Suivant que l'avant-train peut porter 36 ou 32 coups.
(²) Suivant que l'avant-train peut porter 40 ou 36 coups.

		TYPE LÉGER.	TYPE LOURD.
Nombre de chevaux de l'attelage. .		6	6
Poids traîné par cheval	kg	260 ou 251	300 ou 290

Caisson.

Nombre de coups portés par l'arrière-train.		60	72
Poids de l'arrière-train chargé. . .	kg	880	1 010
— du caisson complet.	kg	1 540 (avec 96 coups) 1 490 (avec 92 coups)	1 790 (avec 112 coups) 1 730 (avec 108 coups)
Nombre de chevaux de l'attelage. .		6	6
Poids traîné par cheval	kg	256 ou 248	298 ou 288

III. — EXPÉRIENCES

De nombreux tirs d'expérience ont été exécutés par la Compagnie au polygone qu'elle possède à Langonand, près de Saint-Chamond.

Nous indiquons ci-après quelques-uns des résultats obtenus au cours de ces expériences, sur des terrains de consistance très différente.

TIRS AUX VITESSES

Observation du recul de l'affût.

1° TIR DU CANON LOURD DE 75, SYSTÈME DARMANCIER, AVEC SACHET

(23 décembre 1896).

NUMÉROS DES COUPS.	POUDRE.	POIDS de la charge.	POIDS du projectile.	VITESSE INITIALE.	ÉTOUPILLE.	POINTAGE en hauteur.	POINTAGE en direction du petit affût.	RECUL de la crosse sur le sol.	RECUL de la bêche sur le sol.	OBSERVATIONS.
		kg	kg	m		mm	mm	m	mm	
					TIR SUR TERRAIN ORDINAIRE GELÉ.					
					Tir lent.					
1	BN	1,000	6,500	600	Obturatrice	1	0	1,000	0	Le tir des 14 premiers coups s'est effectué sur un terrain gelé difficilement pénétrable. Dès le premier coup, la bêche s'enfonce dans le sol et constitue le point fixe par rapport auquel l'affût recule et revient en batterie. La remise en batterie est complète à chaque coup, de sorte qu'après le 14e coup, la pièce occupe exactement la même position de batterie qu'elle occupait au premier coup. Pendant tout le tir, il n'y a pas eu besoin de rectifier le pointage en direction à l'aide du levier de crosse; les déviations de la pièce ont pu être corrigées par le mouvement de pointage en direction.
2	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	
3	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	
4	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	10 à droite	Id.	Id.	
					Tir rapide.					
5							5 à droite			Le temps employé pour tirer 10 coups, *en rectifiant le pointage à chaque coup*, a été de 61 secondes. Les soulèvements de l'affût sont nuls ou négligeables.
à	BN	1,000	6,500	600	Obturatrice.	1	à	0,980	0	
14							8 à droite			

NUMÉROS DES COUPS.	POUDRE.	POIDS de la charge.	POIDS du projectile.	VITESSE INITIALE.	ÉTOUPILLE.	POINTAGE en hauteur.	POINTAGE en direction du petit affût.	RECUL de la crosse sur le sol.	RECUL de la bêche sur le sol.	OBSERVATIONS.
		kg	kg	m		mm	mm	m	mm	
TIR SUR UNE PLATE-FORME EN SABLE										
15	BN	1,000	6,500	600	Obturatrice.	1	0	1,000	0	Pour le tir dans les terrains peu consistants : sable, gravier, terre labourée, etc., on fixe à la bêche ordinaire une bêche spéciale portée par l'avant-train. Ces 3 coups tirés sur une plate-forme en sable donnent des résultats comparables à ceux des 14 premiers : la bêche s'enfonce dans le sol dès le premier coup, l'affût revient complètement en batterie et occupe toujours la même position sur la plate-forme, la rectification du pointage est toujours obtenue par les seuls déplacements du petit affût.
16	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	
17	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	
TIR SUR TERRAIN DUR, SANS ASPÉRITÉS.										
Essai de tir, la bêche séparée de l'affût.										
18	BN	1,000	6,500	600	Obturatrice.	1	0	4m,500		La bêche enlevée et les roues enrayées au moyen du frein de route, l'affût se comporte comme un affût ordinaire. Le 18e coup tiré dans ces conditions, sur un terrain dur, sans aspérités et par suite favorable au recul du matériel, donne à la pièce un recul de 4m,500.

Au champ de tir de Langonand, divers tirs ont été exécutés en plaçant la bêche sur béton de ciment, ou sur pavés en granit formant une plate-forme tantôt horizontale, tantôt inclinée vers l'avant. Une aspérité de 10 à 15 mm de saillie a toujours été suffisante pour empêcher la bêche de déraper et le fonctionnement de l'ensemble du matériel a été reconnu satisfaisant.

Il en a été ainsi dans tous les autres polygones où ce matériel a été essayé. Au cours de ces épreuves, on a fait

varier l'angle de tir de — 6° à + 20° et on a tiré quelques coups après avoir vidé le frein entièrement.

2° TIR DU CANON LÉGER DE 75, SYSTÈME DARMANCIER, AVEC SACHET

(28 juillet 1896).

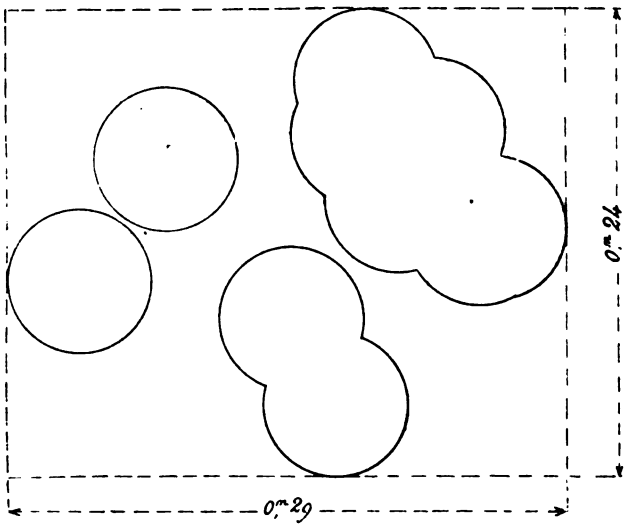
NUMÉROS DES COUPS.	POUDRE.	POIDS de la charge.	POIDS du projectile.	VITESSE INITIALE.	ÉTOUPILLE.	POINTAGE en hauteur.	POINTAGE en direction du petit affût.	RECUL de la crosse sur le sol.	RECUL de la bêche sur le sol.	OBSERVATIONS.
		kg	kg	m		mm	mm	m	mm	
TIR SUR UN SOL INCLINÉ DE 7° VERS L'ARRIÈRE										
1	BN	0,830	6,500	525	Obturatrice.	0	0	0,800	0	La bêche s'enfonce entièrement dès le commencement du tir. Le retour en batterie est toujours complet, et le pointage a été rectifié après chaque coup sans agir sur le levier de crosse.
2	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	
3	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	
4	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	
TIR SUR MACADAM FORMÉ DE CAILLOUX EN GRANIT (1)										
5 à 14	BN	0,830	6,500	525	Obturatrice.	0	0	1,200	400	La bêche se comporte bien. Sur rocher, une aspérité de 10 mm suffit pour empêcher la bêche de déraper. Sur un macadam très résistant, il suffit, pour prévenir tout recul, de creuser préalablement, avec une pioche, une rainure aussi étroite que possible, de 50 mm environ de profondeur, et 1 m environ de longueur, et de placer l'arête inférieure de la bêche dans cette rainure.
TIR SUR MACADAM, LE FREIN DE ROUTE SERRÉ ET LA BÊCHE ENLEVÉE										
15	BN	0,830	6,500	520	Obturatrice.	0	0	2m,300		
16	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	2m,750		

(1) Ces cailloux ne sont pas agglomérés entre eux et sont simplement réunis par un peu de terre sans cohésion, ce qui explique le déplacement de 0m,400 de la bêche.

TIR SUR CIBLE

(6 mai 1896).

La figure ci-après donne, pour le canon lourd de 75, le relevé d'une série de 10 coups sans rectification de pointage sur une cible placée à 300 m de la bouche à feu.



La durée du tir a été de 35 secondes.

ESSAIS DE ROULEMENT

La résistance du matériel système Darmancier pendant les tirs ayant été reconnue satisfaisante, ce matériel a été soumis, à des allures diverses, à une première épreuve de roulement de 100 km sur chemins accidentés ; puis à une deuxième de 250 km et finalement à une troisième de 500 km, en reproduisant autant que possible les conditions difficiles que l'on peut rencontrer en temps de guerre.

Ces diverses épreuves n'ont donné lieu qu'à des observations de détail ; il ne s'est produit aucune rupture ou avarie d'organe.

LA

TACTIQUE DE L'ARTILLERIE

DE CAMPAGNE.

DE SES ORIGINES JUSQU'AUX GUERRES DE L'EMPIRE [1]

I. — Bases de l'organisation.

CONSTITUTION DES UNITÉS.

L'artillerie diffère essentiellement des autres armes en ce qu'elle tire exclusivement son action de l'emploi de son matériel ; aussi toute organisation de l'artillerie de campagne est-elle nécessairement basée sur la conception d'un groupement rationnel et permanent de personnel et de matériel, c'est-à-dire d'une unité tactique.

Rôle des parcs d'artillerie. — L'idée d'un semblable groupement était incompatible avec la confusion que le système de guerre généralement adopté pendant le XVIIe et une partie du XVIIIe siècle maintenait entre les pièces de siège et celles de campagne ; elle ne put se faire jour et s'im-

(1) Cette étude fait suite à celle que le même auteur, M. le capitaine Rouquerol, a publiée dans la *Revue* sur l'artillerie au début des guerres de la Révolution et qui traitait spécialement du matériel et du personnel. (*N. de la R.*)

poser tant que les bouches à feu affectées à une armée, sans distinction de calibres et de destination (1), formèrent, sous la dénomination de parcs, des masses de matériel compactes, pesantes et non manœuvrables.

D'autre part les troupes d'artillerie, issues de l'infanterie, avaient adopté et trop longtemps conservé une constitution calquée sur celle de cette arme, sans chercher à l'appliquer au rôle spécial pour lequel elles avaient été créées.

Le service des pièces était exécuté de la même manière dans la guerre de campagne et dans celle de siège ; les compagnies d'artillerie recevaient momentanément du parc les pièces nécessaires pour les opérations en projet et les y réintégraient après cet emploi passager.

Un pareil état de choses, si contraire aux progrès de l'arme, n'était pas seulement imputable au respect des traditions ou à la force de la routine ; il était, à un point de vue plus général, la conséquence des idées qui présidaient alors à l'organisation des armées. On sait en effet que, jusqu'à la Révolution, celles-ci étaient, en vue de la bataille, divisées en fractions dénommées ailes, centre et réserve, et temporairement placées sous le commandement de généraux spécialement désignés ; à chacune de ces fractions était attachée une force d'artillerie variable selon les circonstances. En d'autres termes, les unités stratégiques n'existaient pas encore (2), et leur apparition devait

---

(1) On réunissait toutes les pièces susceptibles de « tenir en une armée « tant en batterie qu'en la compagnie, et assiéger toutes sortes de places... » Instruction dressée en 1610 par le *duc de Sully*, sur le faict de l'artillerie, etc. Bibliothèque nationale. Manuscrits.

(2) La *brigade* (d'infanterie, de cavalerie ou de dragons), créée par Gustave-Adolphe, fut introduite en France par Turenne.

Au siècle suivant, l'idée de l'endivisionnement se fit jour. Dans la retraite de Prague, en 1742, le maréchal de Belle-Isle, d'après les idées du chevalier de Folard, dit-on, partagea son armée en *5 groupes* auxquels était attaché un certain nombre de bouches à feu ; c'est le premier essai de division, grande unité tactique. (Voir *Dussieux*, 2e vol., p. 216.)

La *légion*, préconisée par le maréchal de Saxe (*Mes rêveries*, p. 30), peut être considérée comme une forme de la division. Frédéric II employa

logiquement coïncider avec celle de l'unité tactique d'artillerie.

Innovations dues à Gustave-Adolphe. — Gustave-Adolphe, dans le but d'utiliser la légèreté de ses pièces de campagne, en dota ses régiments d'infanterie. L'expédient était à la rigueur acceptable tant que le matériel des parcs n'était pas suffisamment allégé pour être couramment utilisé en campagne. Il allait toutefois à l'encontre du principe de la concentration des feux, et présentait en outre les inconvénients graves et multiples de disséminer les pièces au grand préjudice de leur surveillance, de leur entretien et de leur service, d'alourdir l'infanterie au risque de lui donner des habitudes de timidité et d'hésitation, de faire peser enfin sur les commandants de régiment et de bataillon une responsabilité à laquelle ils auraient dû rester étrangers.

Néanmoins les brillantes campagnes de Gustave-Adolphe devaient avoir fatalement pour conséquence de faire adopter par toutes les armées européennes l'artillerie régimentaire, et de l'y faire conserver « beaucoup trop long-« temps eu égard au peu de services qu'elle pouvait ren-

---

des groupements de troupes qui constituèrent de véritables divisions ou brigades mixtes.

Le maréchal de Broglie, pour suivre l'exemple donné en Prusse, fit en France, vers 1760-61, un essai d'endivisionnement qui fut adopté par l'ordonnance du 17 mars 1788, sur l'avis du Conseil de la guerre.

Toutefois la *division* de 1788 répondait à une organisation territoriale et à un but d'instruction et de préparation à la guerre beaucoup plus qu'à la formation d'une grande unité tactique...

L'ordonnance réglait les rapports des généraux commandant les divisions avec les troupes d'artillerie. « Sa Majesté, disait le préambule de « l'ordonnance du 17 mars 1788, veut que les troupes soient toujours dis-« posées à entrer en action, et qu'elles soient, à cet effet, organisées, « équipées et pourvues de leurs effets de campagne comme elles doivent « l'être à la guerre, en sorte que la paix soit pour elles une école cons-« tante de discipline et d'instruction, en même temps qu'elle sera pour « les généraux une école de commandement. »

L'ordonnance du 17 mars 1788 supprimait le brevet de brigadier des armées du Roi; la brigade était commandée par un maréchal de camp.

dre (1) ». Ce système hautement condamné par les hommes les plus compétents (2), et voué à l'impuissance, fut tour à tour, au gré des événements, abandonné et repris, toujours sans succès ; mal compris et servilement copié, cet exemple pesa d'un poids funeste sur les progrès de l'artillerie pendant tout le XVIIIe siècle (3).

Les pièces régimentaires étaient servies dans certaines armées par des soldats du corps de l'artillerie, et dans d'autres par des hommes empruntés aux bataillons ou régiments d'infanterie auxquels elles étaient attachées (4). Les deux solutions étaient également mauvaises : la première, parce qu'elle absorbait, sans profit, une partie importante du personnel du corps de l'artillerie, et la seconde parce qu'elle plaçait un matériel considérable dans des conditions de service absolument défectueuses.

Indépendamment de l'artillerie régimentaire, les ar-

---

(1) *Decker*, p. 242.

(2) « 50 pièces de 4 ajoutées à l'artillerie de parc feront plus de mal « aux ennemis que 160 attachées aux bataillons..... L'artillerie et les « troupes doivent s'aider mutuellement, mais exiger davantage, c'est nuire « au bien et non pas trouver le mieux. » *Du Puget*, petit recueil placé à la fin de l'ouvrage, p. 57 et 58.

(3) En France l'ordonnance du 20 janvier 1757 donna une pièce à la suédoise à tout bataillon entrant en campagne; l'ordonnance du 3 octobre 1774 donna 2 pièces de 4 à chaque bataillon.

(4) En France les pièces de bataillon avaient d'abord été servies par des soldats d'infanterie (Ordonnance du 20 janvier 1757), puis par des canonniers du Royal-Artillerie (Ordonnance du 3 octobre 1774).

En Autriche, au contraire, les servants avaient d'abord été fournis par l'artillerie; mais leur nombre, par suite de l'insuffisance du corps, avait été bientôt réduit à 2 par pièce, et dès 1762 Gribeauval prévoyait qu'il faudrait bientôt les tirer exclusivement de l'infanterie (Réponse de Gribeauval au questionnaire qui lui avait été adressé par le ministre de la guerre. *Favé*, 4e vol., p. 101); c'est en effet la solution qui fut adoptée. (*Scharnorst*, 2e vol., p. 366.)

En Prusse l'organisation était plus compliquée; les officiers et les servants étaient tirés de l'infanterie, les sous-officiers de l'artillerie de campagne ; les canonniers de l'infanterie étaient exercés 21 jours par an à la manœuvre des bouches à feu. Les chevaux étaient délivrés aux régiments d'infanterie au moment de la guerre. D'ailleurs « l'artillerie régimentaire « n'eut aucun succès dans les armées prussiennes, bien qu'elle y ait été « conservée pendant sept ou huit ans; ce ne fut que par égard pour son « créateur, le général Tempelhof, qu'on l'y toléra si longtemps ». *Decker*, p. 282.

mées continuaient à traîner avec elles des parcs dont les bouches à feu étaient servies par le corps de l'artillerie et constituaient ce qu'on appelait aussi l'artillerie de position.

Innovations dues à Frédéric II. — Pour tous ces motifs, Gustave-Adolphe, créateur du premier matériel d'artillerie de campagne, ne saurait être considéré comme créateur de l'artillerie de campagne. Cet honneur revient à Frédéric II qui, tout en conservant l'artillerie régimentaire (1), sépara en 1742 (2) l'artillerie de siège de l'artillerie de campagne et substitua à l'ancien système des parcs l'organisation en batteries ou plutôt en « divisions »; car, à cette époque, le mot « batterie » ne s'appliquait qu'à un épaulement ou à un groupe de bouches à feu en position, et l'expression « division » servait à désigner le matériel de campagne servi par une fraction déterminée de personnel.

« Le grand Frédéric n'aimait pas l'artillerie, parce qu'il « la regardait comme un obstacle au mouvement des autres « troupes (3) »; c'est précisément pour ce motif sans doute qu'il « s'efforça d'augmenter et de développer l'instruction « du corps (4) », et qu'il modifia son organisation pour le

(1) En 1762 Frédéric avait des pièces de bataillon; en 1778 il donna 2 canons et 1 obusier à chaque bataillon. (*Technologie de Meyer.*)

(2) *Technologie de Meyer.*

(3) *Batailles et principaux combats de la guerre de Sept ans considérés principalement sous le rapport de l'emploi de l'artillerie avec les autres armes*, par *C. D. Decker*, colonel commandant la 1re brigade d'artillerie prussienne (18 octobre 1836). Traduit de l'allemand par MM. le général baron Ravichio de Peretsdorf, et le capitaine Simonin, traducteur du ministère de la guerre. Paris, Dumaine, p. 7.

Dans les notes et renvois, lorsqu'on citera Decker, sans autre indication, il sera sous-entendu qu'il s'agit de son *Traité d'artillerie;* pour les citations empruntées à l'ouvrage susmentionné, on mettra l'indication: *Decker*, Guerre de Sept ans.

(4) « A l'époque de la guerre de Sept ans, l'artillerie (en Prusse) n'était « pas encore une arme spéciale; son inspecteur était un lieutenant-colonel « pour l'artillerie d'une armée qui était en guerre avec les 5/7 de l'Eu- « rope. » *Decker*, Guerre de Sept ans, p. 6 et 9.

rendre plus mobile et plus apte à remplir son rôle en campagne.

La proportion des obusiers dans la composition de l'artillerie prussienne était considérable à cette époque ; Frédéric avait en effet pris en affection (1) cette bouche à feu, dont l'emploi sur les champs de bataille fut quelquefois loin de produire les résultats attendus.

En 1760 les pièces dites de position ou de parc, canons et obusiers, furent donc réparties par « divisions » entre les brigades d'infanterie prussiennes ; la « division » affectée à chaque brigade était de force variable ; pendant la guerre de Sept ans, elle comprit généralement 10 bouches à feu (2). Toutefois le prince Henri donnait déjà la préférence aux « divisions » moins lourdes et plus maniables ; il les composait donc de 4 à 8 bouches à feu seulement (3). Cette idée ne tarda pas à prévaloir et en 1787 le nombre de pièces d'une « division » fut réduit à 6 ou à 8 suivant leur espèce et leur calibre (4).

Il faut ajouter que l'organisation de l'artillerie ne fut pas complètement réalisée du premier coup ; ainsi « les « divisions » ne restaient pas en permanence près des bri- « gades ; les pièces étaient réunies et formaient un parc ».

Une compagnie d'artillerie servait en campagne deux « divisions » ou une « division » et un parc ; « cette orga- « nisation s'étendait jusqu'à l'artillerie légère elle-même. « C'était cependant une disposition très vicieuse (5) » ; elle resta en vigueur dans l'artillerie prussienne pendant les premières guerres de l'Empire et ne fut modifiée qu'après la campagne de 1806 ; les compagnies furent seulement

(1) *Decker*, Guerre de Sept ans, p. 10.
(2) *Decker*, Guerre de Sept ans, p. 17.
(3) *Decker*, Guerre de Sept ans, p. 19.
(4) 6 bouches à feu pour les divisions de canons de 12 ; 8 bouches à feu pour les divisions de canons de 6 (divisions mixtes composées de 6 canons et de 20 obusiers) et pour les divisions d'obusiers. (*Technologie de Meyer.*)
(5) *Decker*, Guerre de Sept ans, p. 17.

alors « composées de manière à ne servir qu'une seule « division » et d'un certain nombre de ces compagnies, on « composa une brigade (1) ».

Innovations dues à Gribeauval. — Gribeauval, dont le nom est attaché à chaque perfectionnement réalisé dans l'artillerie pendant la dernière moitié du XVIIIe siècle, introduisit en France, en les précisant, les principes de l'organisation de l'artillerie de campagne appliqués en Prusse par Frédéric II. Il admit donc qu'une compagnie de canonniers devait être spécialement affectée au service d'une même « division » de matériel, et chaque élément de la compagnie à celui des mêmes pièces de la « division » ; l'unité d'artillerie de campagne ou la *pièce,* c'est-à-dire la réunion de la bouche à feu, de ses munitions et de ses servants, se trouvait ainsi créée.

La compagnie, divisée en 4 escouades, était organisée de façon à servir une « division » de 8 pièces, « assez forte « pour avoir une action, pas trop forte pour la marche (2) » ; chaque escouade représentait exactement notre section actuelle.

Par une concession qui s'imposait encore vis-à-vis des vieux errements, l'artillerie régimentaire fut conservée (3) ; mais une même compagnie fut affectée au service des 8 pièces régimentaires de chaque brigade (4) ; les canons, bien que répartis à raison de 2 par bataillon pour le combat, se trouvaient groupés au point de vue de la surveillance et

---

(1) *Decker*, Guerre de Sept ans, p. 233.

(2) Mémoire écrit vers 1764. — Archives de la Section technique, carton 2-*b*-2.

(3) « Le feu général Gribeauval avait été forcé d'adopter les pièces de « bataillon, parce que c'était la manière de son temps, et qu'il est des « torrents d'opinion auxquels l'homme, même le plus sage, est forcé de « céder, à moins de vouloir passer pour l'ennemi de son pays. » *Essai sur l'organisation de l'arme de l'artillerie,* par le général *Lespinasse.* Paris, Magimel, 1800, p. 111. — Le général Lespinasse qui avait commandé l'artillerie en Italie en 1796, dédia son ouvrage au Premier Consul.

(4) Les régiments se composaient à cette époque de 2 bataillons seulement.

de l'entretien du matériel ; le personnel formait une unité pour l'administration et l'instruction [1] ; c'était à la fois atténuer dans la mesure du possible les inconvénients d'une institution vicieuse et marquer un acheminement vers la formation de la future artillerie divisionnaire.

Ces idées servirent de base à l'ordonnance du 3 octobre 1774, et furent plus tard modifiées dans le règlement du 1er avril 1792 sur le service de l'artillerie en campagne.

Ce règlement, qui parut à la veille de la guerre, contient en germes les principes de notre organisation actuelle de l'artillerie de campagne ; si on laisse de côté les prescriptions concernant les charretiers civils et l'artillerie régimentaire, ainsi que quelques dispositions surannées, qui en fait disparurent bientôt dans la pratique, la seule différence essentielle consiste en ce que les groupements de matériel et de personnel recevaient des affectations temporaires et revenaient se réunir dans le parc, au lieu de constituer des unités invariablement attachées aux mêmes troupes.

Ce défaut, comme nous l'avons vu, provenait de l'absence d'unités stratégiques, et lorsque celles-ci furent créées, l'organisation de l'artillerie s'y adapta naturellement, preuve indiscutable de la justesse des vues des hommes qui l'avaient conçue [2].

Lors de la création de l'artillerie à cheval, il avait été décidé que le matériel servi par les nouvelles compagnies ainsi que les charretiers et les attelages feraient partie du grand parc [3], dans les mêmes conditions que l'artillerie à pied. Néanmoins l'artillerie à cheval, en raison même du rôle qu'elle était appelée à jouer, ne tarda pas à s'attribuer une individualité propre en dehors de la masse

---

(1) « La « division » d'une brigade doit camper ensemble pour que l'officier veille sur le bon ordre de ce petit parc. » *Urtubie*, p. 265.

(2) Le règlement contenait aussi quelques prescriptions, malheureusement en trop petit nombre, relatives à la conduite de l'artillerie en campagne, et sur laquelle on reviendra plus loin à propos de la tactique.

(3) Article XII du décret des 17-29 avril 1792.

compacte du parc ; c'était un acheminement non seulement vers l'organisation des régiments d'artillerie légère, mais surtout, à un point de vue plus général, vers l'émancipation des batteries de campagne.

Le règlement de 1792, malgré les quelques modifications fondamentales introduites dans l'organisation de l'artillerie, survécut aux guerres de la Révolution et de l'Empire (1).

Premiers groupements de troupes en divisions. — L'artillerie des armées mises sur pied à la fin de 1791 reçut à l'origine une organisation régulière et conforme aux idées de l'époque. La seule particularité nouvelle qu'elle présenta résultait de la création des bataillons de volontaires ; ceux-ci ne possédant au début que peu ou point de canons, les effectifs des troupes d'artillerie de ligne avaient été calculés de manière à assurer le service des « divisions » de canon de régiment, aussi bien des bataillons de volontaires que des bataillons de ligne.

On sait qu'une désorganisation complète ne tarda pas à se produire dans l'armée ; les régiments d'infanterie s'étaient, dès le début de la guerre, trouvés morcelés, leurs bataillons séparés et répartis dans les armées, sans pouvoir suffire au manque de troupes de ligne, objet constant des doléances des généraux au ministre (2). Bientôt, dès le milieu de 1792, l'extension donnée aux bataillons de volontaires et aux compagnies franches vint

(1) Dans une lettre adressée au Comité central en 1828, le Ministre de la guerre demande en effet à ce Comité son avis sur l'interprétation à donner à certains articles du règlement. Archives de la Section technique, carton 2-*b*-2(c).

(2) « Tel régiment a son premier bataillon à l'armée de Mirande, son « second à l'armée de Custine, ses grenadiers à l'armée de Dumouriez et « son dépôt à Metz ou à Strasbourg... Notre infanterie est toute morcelée, « incomplète, divisée en fractions dont nos généraux ne peuvent tirer parti « qu'en les accolant à des bataillons de volontaires. » Discours de Dubois-Crancé à l'Assemblée nationale le 12 février 1793.

compliquer la situation. Le soin de grouper ces éléments d'origines si diverses fut d'abord laissé à l'initiative des généraux en chef; on essaya de former des brigades de volontaires séparées de celles de ligne (1), mais cette combinaison fut presque aussitôt abandonnée (2) et le système plus judicieux qui prévalut partout fut de mélanger les bataillons de volontaires et ceux de ligne; c'était le prélude de l'embrigadement, qui dix-huit mois plus tard régularisa un état de choses existant.

Ces groupements de bataillons, en nombres très variables, placés sous les ordres d'officiers généraux avaient, à l'origine, reçu des dénominations diverses empruntées, soit à leur rôle tactique momentané, soit à l'ancien vocabulaire militaire (avant-gardes, flanqueurs, première ou deuxième ligne, corps de bataille, réserve, etc.).

Toutefois dès l'automne de 1792 apparaît dans les situations le mot division (3), mais avec le sens assez vague de fraction d'armée, sans fixation du nombre de brigades ou de bataillons réunis sous cette appellation.

La loi d'organisation des 21-26 février 1793, adoptée sur le rapport de Dubois-Crancé, et régularisant les dispositions spontanément prises dans les armées, réunit les brigades en divisions ; mais ces formations ne purent être régulièrement constituées qu'en 1794, lorsque l'opération de l'embrigadement eut été elle-même exécutée; jusque-là les groupements de troupes continuèrent à s'effectuer sans règles et sans dénominations précises (4).

---

(1) Ordre de bataille de l'armée du Nord du 25 juin 1792. — Archives de la Guerre.

(2) Ordre de bataille de l'armée du Nord du 3 août 1792. — Archives de la Guerre.

(3) Ordre de bataille de l'armée du Nord du 20 septembre 1792. — Archives de la Guerre.

(4) Situation de la *division* d'Harville du 1er janvier 1793 (armée des Ardennes). Dans les situations et tableaux des armées combinées du Nord et des Ardennes, au printemps de 1793, l'armée est fractionnée en plusieurs groupes, avant-gardes, flanqueurs, etc.; chaque groupe est composé de *divisions*, formées chacune d'un nombre variable de brigades à 3 bataillons. — Archives de la Guerre.

Abandon spontané de l'artillerie régimentaire dans les armées. — Que devint l'artillerie dans cette période confuse de transformation? — Au premier abord, il paraît difficile de démêler un système déterminé au milieu du chaos que présente la composition des armées ; il faut encore moins songer à y trouver l'application d'une règle.

Mais, en examinant avec un peu d'attention les états de situation, ordres de bataille et documents analogues, on voit apparaître et se développer comme premier résultat de l'expérience de la guerre, et à l'encontre même de certaines prescriptions réglementaires, une tendance conforme à la juste conception de l'emploi de l'artillerie de campagne.

Dans les premières formations des armées en 1791, l'artillerie, suivant les proportions alors théoriquement admises, comprenait des « divisions » de canon de réserve et des « divisions » de canon de régiment ; cette pratique continua à être observée, au moins dans certaines armées, pendant l'année 1792 (1). Mais bientôt l'artillerie de ligne ne figura plus que sous les rubriques d'artillerie légère et d'artillerie de parc (2) ; le rôle de l'artillerie régimentaire parut exclusivement réservé aux pièces des bataillons de volontaires. C'était d'ailleurs bien le but de la loi des 21-26 février 1793, qui affectait à chaque demi-brigade 2 pièces de 4 servies par des canonniers volontaires. On sait que la loi du 18 floréal an III maintint cette organisation en réduisant toutefois à 3 le nombre des pièces de chaque demi-brigade.

L'artillerie régimentaire, quelle qu'elle fût, procédait d'un principe faux. « Plusieurs armées se débarrassèrent « elles-mêmes de cette artillerie gênante... Je peux, di-

(1) D'après l'ordre de bataille de l'armée du Nord du 25 juillet 1792, 430 hommes des troupes d'artillerie étaient détachés aux bataillons d'infanterie et 430 étaient affectés au parc. — Archives de la Guerre.

(2) Situations des armées combinées du Nord et des Ardennes au printemps de 1793. — Archives de la Guerre.

« sait le général Lespinasse, citer deux armées qui n'en « ont jamais fait usage : celle des Pyrénées et celle d'I- « talie (1). »

Dans ce cas les compagnies de canonniers des bataillons de volontaires étaient retirées des bataillons et réunies au parc pour suppléer ou renforcer l'artillerie de ligne. C'est ce qui se pratiquait à l'armée des Pyrénées en 1792-93 (2). C'est ce que fit Bonaparte à l'armée d'Italie en 1796, en réduisant le rôle des canonniers volontaires à celui d'auxiliaires de l'artillerie de ligne ; il adjoignit une compagnie de canonniers de demi-brigade à chaque compagnie de ligne pour le service d'une « division » d'artillerie à pied (3) ; il est vrai que « l'on ne comptait guère sur les « canonniers volontaires que pour les corvées du parc » (4).

En résumé le système d'attacher des pièces de 4 aux bataillons d'infanterie fut spontanément abandonné dans les armées dès la fin de 1792 et le commencement de 1793 (5) ; toutefois en 1800, bien que depuis longtemps les généraux et les soldats se « fussent entendus pour re-

---

(1) *Lespinasse*, p. 30.

(2) La situation du 15 décembre 1792 de l'armée des Pyrénées-Occidentales accuse 22 compagnies d'artillerie (dont 16 de volontaires), plus 1 détachement de mineurs, pour un effectif de 36 bataillons d'infanterie (dont 27 de volontaires), 2 légions, 4 escadrons (dont 1 de volontaires), 9 compagnies de vétérans nationaux et 7 compagnies de chasseurs.

Sur la situation du 1er avril 1793, toutes les compagnies de canonniers sont groupées sous la même rubrique : artillerie ; soit 16 compagnies (dont 12 de volontaires) pour 45 bataillons d'infanterie (dont 36 de volontaires) ; la même remarque s'applique aux situations suivantes. — Archives de la Guerre.

(3) Lettre de Bonaparte au général Lespinasse au sujet de la répartition et de la réorganisation de l'artillerie de l'armée d'Italie (5 pluviôse an V — 24 janvier 1797). — *Correspondance militaire de Napoléon*, publiée par ordre du Ministre de la guerre. Paris, Plon, 1876. 1er vol., p. 286.

(4) *Lespinasse*, p. 117.

(5) Sur les 21 bataillons d'infanterie (dont 3 de ligne seulement) qui composaient l'armée de Dumouriez en Belgique en 1793, 8 seulement avaient du canon. *Mémoires du général Dumouriez*. Londres, 1794, p. 21.

En Égypte, où l'on faisait il est vrai une guerre spéciale, les pièces de bataillon existaient encore. (Lettre de Bonaparte au général Dommartin du 30 prairial an VII (18 juin 1799). *Correspondance militaire de Napoléon*, 2e vol., p. 183.

jeter » l'artillerie régimentaire, le général Lespinasse demandait que le fait accompli fût consacré par une loi (1).

C'est le cas de rappeler ici que, même après les guerres de l'Empire, la suppression de l'artillerie régimentaire, dont Napoléon avait refait un essai en 1813, ne paraissait pas irrévocable dans l'esprit de quelques artilleurs (2).

Les effectifs des compagnies d'artillerie de ligne étaient insuffisants pour assurer le service des bouches à feu; aussi devaient-ils être doublés en campagne au moyen d'auxiliaires fournis par l'infanterie. Dans les guerres de la Révolution, ce rôle incomba naturellement aux volontaires, et avant que Bonaparte eût adopté l'heureuse combinaison que l'on a vue, on affectait aux parcs d'artillerie, sous la rubrique d'auxiliaires, des unités d'infanterie constituées et au besoin jusqu'à des bataillons (3).

Enfin les compagnies de canonniers indépendantes, pendant leur existence encore plus éphémère que celle des compagnies des bataillons de volontaires, étaient aussi réunies au parc pour renforcer l'artillerie de ligne (4).

---

(1) *Lespinasse*, p. 8 et 126. — Le général Lespinasse fait d'ailleurs une confusion de textes; en réalité, l'article 51 de la loi du 18 floréal an III, qui réduisait à 1 le nombre de pièces affectées à chaque bataillon des demi-brigades, et à 30 le nombre de canonniers volontaires de chaque bataillon, avait été abrogé par l'arrêté du Comité de Salut public du 10 brumaire an IV (2 novembre 1795) qui supprimait ces 30 canonniers, et par l'arrêté du Comité de Salut public du 5 pluviôse an VI (24 janvier 1798) qui supprimait toutes les compagnies d'artillerie volontaire. Mais le règlement du 1er avril 1792 qui distinguait l'artillerie de campagne en canon de régiment et en canon de réserve était toujours en vigueur.

(2) « Quoiqu'on ait supprimé le canon des demi-brigades ou de bataillons, « celui attaché aux divisions manœuvrera quelquefois avec les régiments. » *Gassendi*, p. 1146.

(3) Sur la situation de l'armée du Nord du 11 juillet 1792, et dans l'ordre de bataille du 25 du même mois, un bataillon de volontaires de l'Yonne est détaché à l'artillerie; l'effectif de celle-ci était de 860 hommes; dans les situations des armées combinées du Nord et des Ardennes au printemps de 1793, sous la rubrique : artillerie, sont compris les *auxiliaires* détachés au parc. — Archives de la Guerre.

(4) Sur la situation d'août et de septembre 1793 du camp de Saint-Pée et Ferres (Armée des Pyrénées-Occidentales), l'artillerie comprend la pre-

Répartition de l'artillerie de parc dans les groupements de troupes. — Au début de la guerre, l'artillerie dite de parc était, en vertu des anciens errements, selon les ressources et les besoins du moment, répartie par le général en chef entre les groupements de troupes dont se composaient les armées ; lorsque ces groupements prirent, avec la dénomination de division, une constitution plus régulière il fallut songer à les doter d'une quantité d'artillerie convenable (1) ; la question était d'autant plus complexe qu'elle coïncidait avec l'abandon des pièces de bataillon. Ici encore ce fut l'initiative des généraux et des troupes qui dut suppléer aux lacunes de la loi.

La composition de la division avait été arrêtée par la loi des 21-26 février 1793 ; elle devait comprendre 2 brigades formées chacune de deux demi-brigades avec tous les organes nécessaires de commandement et d'administration (2) ; elle constituait donc bien la grande unité tactique, dont la création s'imposait depuis longtemps, et marquait un important progrès dans l'organisation des armées.

---

mière compagnie du bataillon des Hautes-Pyrénées et 3 compagnies de canonniers parisiens.

D'après la situation du 27 novembre 1792, l'artillerie de *l'avant-garde* de l'armée des Ardennes se composait de : pièces de bataillon, 14 (4); artillerie de parc, 2 (1 obusier, 1 canon de 8). Le personnel affecté au parc comprenait : 1 lieutenant, 1 caporal, 3 premiers canonniers (du 1er régiment d'artillerie), 1 caporal et 7 volontaires (des volontaires de Paris). — Archives de la Guerre.

(1) « En 1792 on donna les pièces de bataillon à manœuvrer aux canonniers volontaires qu'on créa dans les demi-brigades (il y a ici un anachronisme évident, puisque les demi-brigades n'ont été créées que par la loi des 21-26 février 1793). Le reste de l'artillerie réuni en un parc était partagé entre les trois grandes divisions de l'armée, droite, centre, gauche, lorsqu'elles opéraient ; après quoi cette artillerie rentrait dans son parc qui, réuni, suivait les marches de l'armée... Vers 1794 on sentit les lenteurs qu'occasionnait cette réunion en un seul parc. L'armée divisée en corps d'armée et ces corps en divisions reçurent alors un nombre déterminé de bouches à feu qui en suivit les mouvements et leur resta attaché en formant des parcs séparés ; le reste de l'artillerie composa le grand parc qui approvisionna tous les autres. On supprima le canon des demi-brigades. » *Gassendi*, p. 383.

(2) Titre VII de la loi des 21-26 février 1793 sur l'organisation de l'armée.

Mais sa constitution théorique était à la fois incomplète parce que la cavalerie en était absente, et défectueuse parce que l'artillerie y figurait sous la forme, rejetée dans la pratique, des canons de bataillon. « Alors, dit le général « Lespinasse, dans les différentes armées, il fallut envoyer « à chaque division marchant à l'ennemi le nombre de « bouches à feu qu'on crut proportionné à sa force ; mais « cela ne se fit nulle part dans un rapport déterminé, parce « que ce rapport était précisément ce qu'il fallait cher- « cher. Souvent les bouches à feu ne restaient que mo- « mentanément attachées aux troupes avec lesquelles elles « venaient de vaincre (1). »

Pendant trois ans on procéda par tâtonnements, avant d'avoir trouvé le meilleur mode de combinaison de l'artillerie avec l'infanterie (2) ; la seule règle qui apparaisse générale, c'est que l'artillerie légère (3), dont l'emploi avait été réservé au service des avant-gardes, tant que le nombre des compagnies à cheval avait été restreint, fut ensuite affectée aux divisions ; les compagnies à pied constituaient l'artillerie de réserve.

Constitution de la division par un groupement permanent des trois armes. — Ce fut en 1795-1796 seulement que

---

(1) *Lespinasse*, p. 8.

(2) Voir, à ce propos, la situation du 2 décembre 1793 de l'armée des Pyrénées-Orientales et la situation de la division d'Harville (Armée des Ardennes) du 1er janvier 1793. — Archives de la Guerre.

D'après le tableau du 1er mars 1793 du corps expéditionnaire de Hollande, commandé par Dumouriez, chaque division comprenait les 3 armes dont un détachement de 60 à 70 hommes d'artillerie. (Archives de la Guerre.) — Le général Dumouriez dit lui-même que son artillerie, indépendamment des pièces de bataillon de 8 bataillons, consistait en 4 pièces de 12, 8 de 8, 4 mortiers de 10P, 20 petits mortiers pour grenades et 4 obusiers ; il ajoute qu'il « divisa sa petite armée en quatre parties... et « qu'il attacha à chacune de ces parties une petite « division » d'artillerie ». *Mémoires de Dumouriez*, p. 21.

(3) D'après l'ordre de bataille du 14 novembre 1792 de l'armée du général Bourdonnay, l'artillerie légère (sans autre explication) se trouvait avec la plus grande partie de la cavalerie, à l'avant-garde. — Archives de la Guerre.

les divisions, sans présenter une composition uniforme, furent du moins constituées par un groupement permanent des trois armes ; la véritable formule de la division était enfin trouvée et l'artillerie divisionnaire était créée.

En 1795 les divisions de l'armée de Rhin et Moselle se composaient généralement de 5 demi-brigades, avec un régiment de cavalerie et de l'artillerie en quantité variable (1).

En 1796 Bonaparte qui, au début de la campagne, se plaignait vivement du manque d'artillerie et surtout d'artillerie légère (2), donnait à ses divisions une composition variable non seulement d'une division à l'autre, mais encore pour la même division au cours des opérations ; les ordres de mouvement indiquaient le nombre et l'espèce des pièces, soit françaises, soit prises à l'ennemi, que chaque division de l'armée devait emmener avec elle suivant sa mission spéciale et aussi suivant les ressources du parc (3). Une pareille manière de procéder ne pouvait que créer et entretenir dans le service de l'artillerie un désordre, dont le général en chef se plaignit très vivement à plusieurs reprises (4). Vers la fin de 1796 les idées se

---

(1) L'artillerie se composait des canonniers des demi-brigades (10 à 20 par bataillon), de compagnies d'artillerie légère en nombre variable et de divers détachements. La force des divisions était de 5000 à 7000 hommes présents. La division devant Mayence comprenait en outre des sapeurs, des mineurs et des compagnies d'artillerie à pied. Enfin il y avait un parc d'artillerie.

Voir la situation du 23 octobre 1795. *Armées du Rhin*, Saint-Cyr, 2e vol.

(2) Lettres de Bonaparte au directeur Carnot du 27 germinal an IV (16 avril 1796). *Correspondance de Napoléon*, 1er vol., p. 22 et 24.

(3) Instruction du 1er prairial an IV (20 mai 1796) [*Correspondance*, 1er vol., p. 73]; le nombre de pièces attachées à une division varie de 6 à 12. — Ordre déterminant la nouvelle composition de l'armée, du 15 thermidor an IV (2 août 1796) [*Correspondance*, 1er vol., p. 148]; la force des divisions varie de 3 à 4 demi-brigades; il y a de 2 à 4 généraux de brigade par division. — Répartition des canons entre les divisions (3 fructidor an IV — 20 août 1796) [*Correspondance*, 1er vol., p. 170]. — Ordre de mouvement du 15 fructidor an IV (1er septembre 1796). *Correspondance*, 1er vol., p. 182.

(4) Lettres à ce sujet adressées au général Dommartin le 3 vendémiaire

fixèrent; la composition normale de la division parut arrêtée à 5 demi-brigades, dont une légère, 1 régiment de cavalerie et 12 bouches à feu; ces pièces formaient 2 « divisions » de bouches à feu, une à pied et une à cheval (1). La cavalerie de réserve possédait bien entendu son artillerie légère (6 pièces).

Plus tard, dans le courant de 1797, les divisions d'infanterie furent réduites à 3 demi-brigades, et la cavalerie réunie en 2 divisions (2).

En 1799 Bonaparte faisait distribuer en Égypte les pièces de la réserve aux divisions (3).

Les divisions de l'armée du Rhin en 1800 comprenaient 3 à 5 demi-brigades avec un régiment de cavalerie et une douzaine de bouches à feu, au maximum; les divisions étaient réunies par 2 ou par 3 de manière à former des *corps* de 20000 à 30 000 hommes (4).

En 1800 également, les divisions de l'armée d'Italie étaient formées de 3 demi-brigades, avec quelques escadrons de cavalerie et 8 bouches à feu (5).

---

an IV (24 septembre 1796) [*Correspondance*, 1er vol., p. 205] et au général Lespinasse le 10 nivôse an V (30 décembre 1796) [*Correspondance*, 1er vol., p. 261].

(1) Lettres au général Lespinasse du 3 brumaire an V (24 octobre 1796) et du 4 frimaire an V (24 novembre 1796) sur la répartition de l'artillerie. — Lettre à Berthier du 28 nivôse an V (17 janvier 1797) sur la réorganisation des divisions actives. — Lettre au général Lespinasse du 5 pluviôse an V (24 janvier 1797) sur la répartition et l'organisation de l'artillerie. *Correspondance*, 1er vol., p. 217, 240, 273 et 286.

(2) Ordre du 26 prairial an V (14 juin 1797). *Correspondance*, 1er vol., p. 387.

(3) Lettre de Bonaparte au général Dommartin, déjà citée.

(4) Lettres de Bonaparte au général Moreau du 26 pluviôse et du 10 ventôse an VIII (15 février et 1er mars 1800). *Correspondance*, 2e vol., p. 240 et 255.

Le 4e corps destiné à opérer en Suisse possédait un parc de montagne.

Ce groupement de 2 divisions avait été prévu par la loi d'organisation de l'armée des 11-26 février 1793.

(5) Les divisions comprenaient 6000 à 8000 hommes; il y avait 5 divisions. Une réserve de 8 bouches à feu avait été constituée pour l'armée. Lettre de Bonaparte à Berthier du 6 floréal an VIII (26 avril 1800). *Correspondance*, 2e vol., p. 287.

Composition de l'unité tactique d'artillerie (« division » de bouches à feu). — « Gribeauval, écrivait en 1800 le gé-« néral Lespinasse qui s'était inspiré des idées de Bo-« naparte, Gribeauval avait formé les « divisions » de « l'artillerie à pied de 8 bouches à feu ; je ne les com-« poserai que de 6 pour les rendre plus maniables.... Je « ne composerai pas non plus les « divisions » d'artillerie « de campagne de bouches à feu semblables. Dans les pays « montueux ou coupés, je crus qu'il était plus conforme à « l'effet qu'on doit attendre de l'artillerie de campagne, « de composer les « divisions » de cette arme de bouches « à feu de différentes espèces et de différents calibres, pour « donner aux généraux le choix des armes les plus pro-« pres à leurs opérations et à la nature du terrain (1). »

Aux raisons invoquées par l'ancien commandant de l'artillerie de l'armée d'Italie pour réduire à 6 le nombre des bouches à feu d'une division, on pouvait ajouter l'insuffisance du personnel d'une compagnie pour servir 8 pièces et aussi les facilités d'organisation de l'artillerie régimentaire théoriquement fixée à 6 pièces par brigade (2). Quant aux motifs qui firent déroger au principe de l'unité des calibres si nettement établi par Gribeauval, il est plus difficile de les apprécier. Ils répondaient sans doute d'abord à la préoccupation de protection individuelle, qui est caractéristique des périodes de désorganisation et de faiblesse, et qui diffuse les moyens d'action comme elle dissémine les troupes.

Plus tard le même sentiment subsista en se transformant ; lors de la création des divisions, on voulut doter ces grandes unités tactiques de pièces de campagne de chaque espèce, et comme le nombre de « divisions » de

---

(1) *Lespinasse*, p. 9.

(2) « Les demi-brigades étant de 3 bataillons, je crois qu'il est à propos « de ne mettre que 6 bouches à feu dans les « divisions » et de subdiviser « par 2/3 et par 1/3 la « division » de 4. On l'a fait ainsi à l'armée d'Italie. » *Gassendi*, 2e édition (1798), p. 402.

bouches à feu était restreint, il fallut donner à celles-ci une composition mixte.

Quoi qu'il en soit, les desiderata exprimés par le général Lespinasse avaient reçu, dès les premières guerres de la Révolution, une application qui se généralisa dans les armées, de par l'initiative des généraux et malgré les prescriptions contraires du règlement du 1er avril 1792.

D'ailleurs si la « division » à pied pouvait à la rigueur comprendre 8 pièces (1), il n'en était pas de même de la « division » à cheval qui ne pouvait pas emprunter des auxiliaires aux corps voisins pour le service des bouches à feu; aussi les « divisions » à cheval reçurent-elles à leur création une composition uniformément fixée à 6 pièces.

Avant les guerres de la Révolution, il semble qu'un accord se soit produit dans l'artillerie pour déterminer, en dehors de toute sanction réglementaire, la composition d'une « division » de 6 ou de 8 bouches à feu de même calibre; au moyen des tableaux établis d'après ces bases par des officiers d'une compétence reconnue, il était facile de composer une « division » mixte.

Les « divisions » de bouches à feu comprenaient en sus des pièces et des caissons d'artillerie quelques voitures de service ou de rechange et des caissons d'infanterie. Elles remplissaient ainsi à la fois le double rôle attribué à nos batteries et à nos sections de munitions tant d'artillerie que d'infanterie. Cette organisation est d'ailleurs encore aujourd'hui celle des batteries de montagne d'Algérie.

Cette façon de constituer les « divisions » à pied au moyen de combinaisons variables resta en usage pendant

---

(1) Napoléon considérait en principe la « division » d'artillerie à pied comme étant composée de 8 bouches à feu. *Commentaires*, 6e vol., p. 38 et 40.

les guerres de l'Empire [1] : « Napoléon faisait composer « toutes les « divisions » de 6 bouches à feu de différents « calibres, quelquefois de 3, quelquefois de 2 [2]. »

Quant à la composition des « divisions » à cheval, qui avait été dès leur création fixée à 4 canons de 8 et 2 obusiers, elle fut conservée sans modification [3].

PROPORTION DES BOUCHES A FEU DANS LES ARMÉES.

Période antérieure à 1789. — L'allègement du matériel eut pour conséquence une augmentation du nombre des bouches à feu dans les armées au XVIIIe siècle [4] ; « l'in- « troduction des pièces données aux régiments d'infanterie « porta au dernier excès cette manie de prodiguer les bou- « ches à feu [5]. »

Pendant la guerre de Sept ans, les armées autrichiennes eurent en moyenne 5 bouches à feu et les armées prussiennes de 4 à 6 par 1000 hommes [6]. Le grand Frédéric, malgré ses répugnances avouées, s'était en effet vu obligé, « après l'expérience la plus amère, d'admettre le système « d'une nombreuse artillerie pour remplacer ce qu'il man-

---

(1) « La composition d'une division de bouches à feu était il y a vingt « ans telle qu'elle est aujourd'hui. » *Gassendi*, édit. de 1819, p. 388.

(2) *Gassendi*, p. 391. Pour la campagne de 1796, voir les lettres déjà citées de la *Correspondance de Napoléon;* les « divisions » de 3 de montagne étaient à 3 pièces seulement.

(3) « Vous (Bonaparte en Italie en 1796) ne changeâtes rien à la compo- « sition des « divisions » d'artillerie à cheval qui conservèrent leurs 4 pièces « de 8 et 2 obusiers de 6P. » *Lespinasse*, p. 10.

(4) « Pour une armée de 40 000 hommes, c'est assez de 30 pièces de « canon, sçavoir 12 canons, 6 couleuvrines, 4 bâtardes, 4 moyennes et « 4 faucons et fauconneaux. » Instruction de *Sully* de 1610. — Gustave-Adolphe avait de 2 à 4 pièces par 1000 hommes (*Essai sur l'organisation de l'artillerie*, par *J. H. Le Bourg*, lieutenant-colonel d'artillerie. Paris, Corréard, 1845, p. 172). Dans les guerres de Condé et de Turenne la proportion variait de 1 à 2 (*Susane*, p. 136; — *Le Bourg*, p. 172). Le maréchal de Saxe admettait le nombre 1,5 (*Le Bourg*, p. 172).

(5) *Decker*, Guerre de Sept ans, p. 6.

(6) *Decker*, Guerre de Sept ans, p. 30. — Réponse de Gribeauval au questionnaire qui lui avait été adressé par le ministre. *Favé*, 4e vol., p. 96.

« quait encore à son infanterie [1]. » Il faut toutefois ajouter qu'il se gardait bien de traîner derrière lui la totalité de cette artillerie ; il en plaçait une partie « en réserve « dans les places de guerre plutôt que dans les armées ; « c'est de là qu'il la tirait pour réparer ses désastres. « C'était de là qu'il en faisait arriver des renforts sur ses « positions défensives. Sa tactique en diminua l'embarras. « Il sut la perdre et la remplacer. A Rosbach, il n'eut ja- « mais plus de 12 pièces en batterie et il n'y en avait que « 40 à son parc [2]. »

Quoi qu'il en soit, de l'avis du général Rogniat, qui semble approuvé par Napoléon, on atteignit pendant la guerre de Sept ans le « maximum d'artillerie qu'il est « permis d'employer aux armées » [3].

« Cet abus épidémique de l'artillerie, venu du nord de « l'Europe, dit Guibert, fut adopté en France sans doute « parce qu'on crut ne pouvoir se dispenser d'imiter les « trois grandes puissances qui avaient donné l'exemple [4]. »

Toutefois Gribeauval réagit contre cette tendance en recommandant de composer les équipages de campagne sur le pied de 4 bouches à feu pour 1 000 hommes [5], dont

---

[1] Frédéric écrit à Fouqué : « *Attaquer l'ennemi sans l'avantage du « feu, c'est se battre avec des bâtons contre des armes. Il faut avoir le plus « d'artillerie possible. Quelque incommode que ce soit, il faut alors admettre « le système d'une nombreuse artillerie. J'ai considérablement augmenté la « nôtre (1759) et elle remplacera ce qu'il manque encore à l'infanterie.* » « Aucune parole n'est certainement sortie plus péniblement de la bouche « de l'illustre correspondant que celle-là. Elle lui était arrachée par l'ex- « périence la plus amère. » *Decker*, Guerre de Sept ans, p. 38.

[2] *Guibert. Bibliothèque historique militaire*, par MM. Ch. Liskenne et Sauvan. Paris, 1857, 5e vol., p. 442.

[3] *Considérations sur l'art de la guerre*, par le baron Rogniat, lieutenant-général. Paris, Anselin, Magimel et Pochard, 1816, p. 236. En commentant cet ouvrage, Napoléon (*Commentaires*, Bibliothèque impériale, 1867, 6e vol., p. 361) cite cette phrase de Rogniat sans observation.

[4] *Guibert. Bibliothèque historique et militaire*, 5e vol., p. 441.

[5] En réalité le nombre de bouches à feu, dans les projets d'équipages attribués à Gribeauval, est calculé par bataillon et non par 1 000 hommes. Urtubie, dans un projet d'équipage de 390 bouches à feu pour une armée de 50 000 hommes en Flandre, compte (p. 266) les bataillons à 300 hommes ; dans ces conditions la proportion des bouches à feu aurait

la moitié de pièces de bataillon et la moitié de réserve. Un tiers du parc, avec ses approvisionnements, devait être laissé sur les derrières de l'armée, dans les places de la ligne d'opérations (1); il ne devait ainsi, en définitive, rester aux troupes, pour manœuvrer et combattre, guère plus de 3 pièces par 1 000 hommes.

Guerres de la Révolution et de l'Empire. — C'est d'après ces principes que Gribeauval avait établi son projet général d'équipages pour les quatre armées françaises, dont la formation, suivant les idées et la situation politique de l'époque, s'imposait sur les frontières nord, nord-est, est et sud-est (2).

A la fin de 1791 les équipages constitués dans les places répondaient très sensiblement aux fixations de Gribeauval (3). Mais le nombre de ces bouches à feu aurait été

été de près de 8 par 1000 hommes d'infanterie et de 5,5 en comptant toutes les armes; c'était la proportion de la guerre de Sept ans. D'autre part, d'après Napoléon (*Commentaires*, 6e vol., p. 40), Gribeauval comptait les bataillons à 1 000 hommes.

(1) *Gassendi*, p. 383.

(2) « Gribeauval a fort peu écrit. » (*Gassendi*, p. 383.) — Il faut donc se référer, pour cette question, à l'opinion de ses contemporains. Le projet dont il s'agit est indiqué ci-dessous; il était attribué à Gribeauval par Urtubie (p. 269) et par Gassendi (1re édit., p. 304 — 2e édit., p. 406).

ARMÉES.	NOMBRE de bataillons.	BOUCHES A FEU.							OBSERVATIONS.
		Canon de régiment (a).	Canon de réserve (b).					Total général.	
			12.	8.	4.	Obusier.	Total.		
Flandre . .	80	160	32	72	40	8	152	312	(a) Canons de 4. — Les régiments étaient à 2 bataillons. (b) On pouvait ajouter quelques pièces de 16 en prévision des attaques brusquées des forts et châteaux.
Moselle . .	28	56	12	24	16	4	56	112	
Rhin . . .	32	64	12	32	16	4	64	128	
Italie . . .	48	96	16	48	24	8	96	192	

(3) En 1791 les places de la frontière depuis Dunkerque jusqu'à Hu-

insuffisant pour permettre d'obtenir la proportion de 4 par 1000 hommes, dans les nombreuses armées qui furent mises sur pied. D'ailleurs ce résultat, en admettant qu'il ait pu être réalisé, n'était pas à désirer ; car une trop nombreuse artillerie, encore peu mobile et peu manœuvrière, n'aurait fait qu'alourdir et embarrasser des troupes dont les succès résidaient dans le mouvement. Ainsi, dans les premières guerres de la Révolution « à l'affaire de Valmy, « à la bataille de Jemmapes, à celle de Nordlingen, à « celle de Fleurus, nous avions une artillerie supérieure à « celle de l'ennemi, bien que nous n'eussions que 2 pièces « pour 1000 hommes (1). » En 1795, à l'armée de Sambre-et-Meuse, on comptait 2,3 pièces par 1000 hommes (2).

Bonaparte conserva cette proportion de 2 et la réduisit même parfois à 1 pièce. Les chiffres officiellement admis en France à cette époque étaient légèrement supérieurs.

Plus tard, Napoléon, préoccupé d'établir « les justes proportions » suivant lesquelles doivent se combiner les trois armes (3), fut amené, comme Frédéric, et pour les mêmes motifs, à augmenter l'artillerie ; après avoir adopté en principe pendant les premières guerres impériales la

---

ningue renfermaient 2 équipages de campagne de 320 bouches à feu, chacun avec 3000 chevaux d'attelage. Rapport fait à l'Assemblée nationale le 27 décembre 1791 au nom du Comité militaire par Crublier Opterre.

« Il existe dans les places de Douai, Arras, La Fère, Metz, Strasbourg, « Auxonne, Lyon, Grenoble et fort Barraux, 1226 bouches à feu, avec « leurs attirails et munitions pour former 6 grands équipages dont 3 de « siége. » Rapport fait à l'Assemblée nationale le 22 juillet 1771 au nom du Comité militaire par A. de Lameth.

(1) *Commentaires de Napoléon*, 6e vol., p. 42. — Napoléon ajoute pour expliquer cette proportion relativement faible d'artillerie : « c'est que nos « armées étaient très nombreuses ».

(2) D'après la situation des 5 et 6 septembre 1795, on comptait à l'armée de Sambre-et-Meuse 217 bouches à feu pour 97 660 hommes. *Saint-Cyr*, 3e vol.

(3) « Il faut dans une armée de l'infanterie, de la cavalerie, de l'artil- « lerie dans de justes proportions ; ces armes ne peuvent point se suppléer « l'une l'autre... Les proportions des 3 armes ont été de tout temps l'ob- « jet des méditations des grands capitaines. » *Commentaires de Napoléon*, 6e vol., p. 41.

proportion de 3 bouches à feu pour 1000 hommes(1), il atteignit dans la campagne de Saxe en 1813 le chiffre déjà employé dans la guerre de Sept ans et considéré par Rogniat comme un maximum (2).

En réalité, cette abondance d'artillerie ne constituait qu'un expédient (3), et Napoléon admettait comme proportion normale celle de 4 par 1000 hommes déterminée par Gribeauval (4). D'ailleurs il prit soin de signaler que, dans les différentes modifications apportées au système d'artillerie existant, il s'était conformé à la doctrine de l'organisateur de ce système; ces changements, affirmait-il en effet, « étaient dans l'esprit de Gribeauval, et il ne les eût point désavoués (5) ».

APPROVISIONNEMENT EN MUNITIONS.

Munitions d'artillerie. — Dans les projets d'équipages établis avant la Révolution, les approvisionnements en munitions d'artillerie étaient calculés sur le pied de 200 coups par pièce (6).

(1) « L'équipage impérial était de 120 bouches à feu pour un corps d'armée de 40000 hommes ou 4 divisions d'infanterie, ayant une division de cavalerie légère, une de dragons, une de cuirassiers. » *Commentaires*, 6e vol., p. 40.

« L'artillerie de campagne doit être de 3 bouches à feu par 1000 hommes. « On pense que des 3 bouches à feu 2 au plus seront aux armées et la « troisième en réserve avec des canonniers dans les places en arrière... » *Gassendi*, p. 363.

(2) En parlant du maximum d'artillerie employé par Frédéric, Rogniat ajoute qu'on l'atteignit « dans notre campagne de 1813 en Saxe où nous « cherchâmes à suppléer à force de canons aux qualités qui manquaient à « notre jeune infanterie ». *Commentaires*, 6e vol., p. 36. — *Rogniat*, p. 236.

(3) « L'abus de l'artillerie qu'on a fait dans les dernières guerres est un « signal de décadence. » *Saint-Cyr. Mémoires*, 1er vol., p. 20. « La multi- « plicité des pièces d'artillerie dans les armées annonce toujours la fai- « blesse militaire des autres armes. » *Gassendi*, p. 383.

(4) « Les grands capitaines sont convenus qu'il fallait : 1° 4 pièces par « 1000 hommes, ce qui donne le huitième de l'armée pour le personnel « de l'artillerie ; 2° une cavalerie égale au quart de l'infanterie. » *Commentaires*, 6e vol., p. 41.

(5) *Commentaires*, 6e vol., p. 38.

(6) « On ne peut sans dépenses énormes porter plus de 200 coups par pièce. » *Guibert. Bibliothèque historique militaire*, 5e vol., p. 452.

Le matériel du parc était réparti entre les 3 groupes prévus par le règlement du 1er avril 1792 : les *divisions*, les *parcs des réserves* et le *grand parc* (1). L'approvisionnement en munitions d'artillerie était presque en totalité compris dans les « divisions » qui transportaient de 160 à 213 coups par pièce suivant les calibres ; il correspondait exactement à notre approvisionnement dit « de la ligne de bataille », c'est-à-dire à celui transporté par les batteries et par les sections de munitions. Les *parcs de réserve* avec leurs ouvriers pour les réparations et leur matériel de rechange, comprenaient aussi quelques caissons d'artillerie pour compléter l'approvisionnement, ainsi que quelques voitures faisant partie des « divisions » de bouches à feu, mais ne marchant pas avec elles. Enfin le *grand parc*, ou *dépôt général des munitions et des rechanges*, comprenait des « divisions » de bouches à feu tout organisées et tenues en réserve (2). C'est ainsi qu'en 1797, sur les 150 bouches à feu qui constituaient l'artillerie de l'armée d'Italie, 48 se trouvaient au grand parc : 30 pièces de campagne de différents modèles formées en 5 « divisions », 6 pièces de siège et 12 de montagne (3).

L'approvisionnement de 200 coups par pièce était sans doute suffisant dans l'hypothèse d'une artillerie nombreuse dont une partie n'était pas utilisée (4). Les généraux, en

---

(1) Le projet d'équipages de campagne attribué à Gribeauval comprend seulement le total des voitures sans en donner le fractionnement. Le nombre de caissons d'artillerie correspond exactement à l'organisation des « divisions » d'après les bases données précédemment. On y voit figurer en outre (par exemple pour l'équipage de parc de l'armée de Flandre) 10 grands caissons de parc, 66 chariots pour outils et rechanges et un équipage de ponts.

(2) Articles 4, 6 et 8 du règlement du 1er avril 1792. — *Gassendi*, p. 392 — 1re édit., p. 303.

(3) Lettre de Bonaparte au général Lespinasse du 19 floréal an V (8 mai 1797). — *Correspondance de Napoléon*, 1er vol., p. 374.

(4) Lorsque l'artillerie était mise en batterie et fournissait un feu violent, ces approvisionnements étaient tout juste suffisants. « Si j'ai encore « une affaire, écrivait Kellermann à Servan après Valmy, les munitions me « manqueraient totalement. » *Chuquet*, 2e vol., p. 220.

diminuant le nombre des bouches à feu, n'entendaient évidemment pas obtenir un allègement de leurs armées au prix d'un amoindrissement du rôle de l'artillerie; les pièces restantes devaient par leur mobilité et leurs qualités manœuvrières suppléer au nombre. Une augmentation de l'approvisionnement de chaque pièce était par suite le corollaire de la diminution du nombre des bouches à feu. Telle était du moins la pensée de Bonaparte qui, d'après Gassendi (1), en réduisant à une ou deux pièces par 1 000 hommes le nombre de bouches à feu de ses armées, doublait en même temps ou triplait ses approvisionnements (2).

Cet approvisionnement supplémentaire était réparti dans les différents échelons de ravitaillement, mais surtout dans le grand parc; une partie des munitions de celui-ci était sur voitures attelées et l'autre partie restait en dépôt dans les places en arrière (3). Les parcs des réserves devinrent dans cette transformation les parcs des corps d'armée des armées impériales.

Telle est la suite des idées qui présidèrent à l'organisation du service des approvisionnements; fixer des chiffres est impossible, car ils variaient non seulement d'une armée à l'autre, mais encore, dans la même armée, du

---

(1) « Une bouche à feu par 1 000 hommes avec un triple approvision-« nement, ou 2 par 1 000 hommes avec un double, parait être la base gé-« nérale de l'artillerie des armées de Bonaparte. » *Gassendi*, p. 383.

« Ces 150 pièces (de l'armée d'Italie en 1799) ayant double approvision-« nement soit aux réserves des « divisions », soit au parc, ont 300 coups « par pièce, ce qui fait 45 000 coups qui marcheront avec l'armée et se « mouvront avec elle. » Lettre de Napoléon au général Lespinasse du 8 mai 1797, déja citée.

(2) En Égypte Bonaparte prescrivit au général Dommartin d'approvisionner les pièces à 300 coups. Lettre du 30 prairial an VII, déjà citée.

(3) D'ailleurs le système de laisser une partie des munitions dans les places de l'arrière n'était pas nouveau. En 1794, par exemple, Tempelhof, qui commandait l'artillerie de l'armée du duc de Brunswick, n'avait emporté dans l'Argonne que le tiers des munitions de guerre; les deux autres tiers étaient restés dans les parcs d'artillerie et dans les places de Luxembourg, Longwy et Verdun. *Chuquet*, 2e vol., p. 220.

simple au double d'un corps d'armée à l'autre. Dans la Grande Armée, par exemple, en 1806, en prenant les moyennes sur cinq corps d'armée (1er, 3e, 4e, 5e et 6e), on trouve les nombres suivants (1) :

Nombre de pièces par 1 000 hommes	non compris la réserve.			1,3
	y compris la réserve (30 pièces). . .			1,6
Approvisionnement par pièce.	Divisions de bouches à feu		186 (a).	
	Parc de corps		125 (a).	
	Grand parc	sur voitures. .	126	184
		en dépôt . . .	58	
	Total.		495	

(a) 85 par obusier.

Le nombre total de 495 répond, à très peu près, à la règle du double et du triple approvisionnement indiquée par Gassendi, pour la proportion de 1 ou de 2 bouches à feu par 1 000 hommes (2). L'approvisionnement de première ligne (« divisions » et parcs de corps) était en 1806 de 310 en moyenne, d'après le tableau qui précède; c'est à très peu de chose près le chiffre que Napoléon indique dans ses Commentaires pour l'approvisionnement normal de l'*équipage impérial* (3).

Munitions d'infanterie. — Avant la Révolution les approvisionnements en munitions d'infanterie étaient cal-

(1) Chiffres relevés dans l'ouvrage du *Commandant Foucart: Campagne de Prusse* (1806). Paris, Berger-Levrault et Cie. 1er vol. Iéna. 1887. 2e vol. Prenzlov-Lubeck. 1890.

(2) En donnant une organisation théorique des parcs de campagne, Gassendi ajoute (p. 392) que les « divisions » et les parcs de corps d'armée comprenaient seulement les caissons des « divisions »; le grand parc aurait eu 1/5 des caissons des « divisions », soit 40 coups par pièce. Ainsi dans cette organisation on aurait eu en moyenne 240 coups par pièce, *en caissons*; c'est presque exactement le chiffre total des munitions transportées par nos batteries et nos sections soit de munitions, soit de parc.

(3) « Dans l'équipage impérial l'approvisionnement était de 306 coups « par pièce sans compter le coffret. » *Commentaire de Napoléon*, 6e vol., p. 39. On sait que le coffret contenait de 4 à 18 coups suivant les calibres.

culés à raison de 100 cartouches par homme en chiffres ronds, soit[1] :

36 portées dans la giberne ;
30 transportées dans les caissons des « divisions » complétés au besoin par ceux de parc ;
30 en dépôt et dans les places en arrière.

Ces chiffres étaient alors considérés comme des maxima[2].

« Dans les guerres de 1792, dit Gassendi, on avait or-« donné de porter 80 coups par homme, et, cela n'ayant « pas suffi, on prépara pour l'armée d'Italie 200 coups « par homme. Mais on sait que l'insurveillance et l'avi-« dité étaient pour les neuf dixièmes dans cette consom-« mation[3]. »

« Le nombre de caissons de cartouches d'infanterie « devint ensuite indéterminé ; l'approvisionnement de « 200 coups par homme qu'on demandait, qu'on doublait, « qu'on triplait quelquefois, était si fort qu'on ne pouvait « avoir assez de caissons[4]. »

Ce que l'on a dit précédemment des approvisionnements d'artillerie s'applique également aux approvisionnements de cartouches d'infanterie à propos de leur répartition dans les échelons de ravitaillement.

A l'armée d'Italie par exemple, en 1797, il y avait 178 caissons d'infanterie[5] dont :

108 attachés à 6 « divisions » de bouches à feu à raison de 18 par division ;

---

(1) Projet général d'équipage de campagne attribué à Gribeauval. *Gassendi*, 2e édit., p. 408. — *Urtubie*, p. 263-266-269. — *Gassendi*, p. 393.

(2) « On ne peut sans dépenses exagérées porter plus de 60 coups par « homme, non compris ceux dont la giberne est remplie. » *Guibert. Bibliothèque historique militaire*, 5e vol., p. 452.

(3) *Gassendi*, 2e édit., p. 408.

(4) *Gassendi*, p. 388.

(5) « Ce qui, multiplié par 14 000, fera 2 492 000 caisses de fusils à tirer « qui marcheront et se mouvront avec l'armée indépendamment des « 60 coups à tirer que le soldat doit avoir dans sa giberne. Vous aurez

20 attachés à 2 « divisions » de bouches à feu à raison de 10 par division ;

50 attachés au parc d'artillerie ;

les hommes portaient 60 cartouches dans leur giberne.

En 1806, dans les cinq corps de la Grande Armée dont il a déjà été question, le nombre moyen des cartouches par homme était le suivant :

Approvisionnements par homme.	« Divisions » de bouches à feu.			45
	Parcs de corps			41
	Grand parc	sur voitures. . . .	19	36
		en dépôt	17	
	Total.			122

Ce nombre total 122 est exactement le double de celui prévu dans l'équipage de Gribeauval[1], si l'on fait abstraction des cartouches portées par l'homme.

De ces considérations sur la constitution des approvisionnements en munitions se dégage une idée dominante, celle de la prépondérance attribuée au feu pendant les guerres de la Révolution et de l'Empire.

G. Rouquerol,
Capitaine d'artillerie.

(*A suivre.*)

« soin d'avoir à Palmanova et à Pontebba, à chacun de ces deux endroits, « un million de cartouches et 200 000 à Cadore. » Lettre de Bonaparte au général Lespinasse du 8 mai 1797, déjà citée.

(1) En prévision des besoins de la guerre en 1800, Bonaparte prescrivait au ministère de la guerre de faire les approvisionnements sur les chiffres de 400 par homme pour un effectif de 500 000 hommes. (Lettre à Berthier du 4 ventôse an VIII — 29 février 1800.) *Correspondance militaire*, 2e vol., p. 252. — Mais il s'agissait de l'approvisionnement total aux armées et dans les établissements de l'intérieur. Dans son organisation théorique des équipages de campagne, *Gassendi* (p. 392) admet les chiffres suivants : 50 cartouches sur l'homme; 30 dans les caissons des « divisions » et du parc de corps d'armée; 12 dans des caissons au grand parc (2/5 des caissons des « divisions »); le reste en dépôt.

Gassendi a toujours une tendance à diminuer les chiffres des approvisionnements de munitions tant d'artillerie que d'infanterie; il faut peut-être y voir un souvenir des gaspillages qu'il avait constatés en qualité de directeur de l'artillerie, et des difficultés qu'il avait éprouvées pour constituer ces approvisionnements.

MATÉRIEL DE CAMPAGNE

ET DE MONTAGNE

DE L'ARTILLERIE ESPAGNOLE

[*Suite* (1).]

(PL. II.)

MATÉRIEL DE CAMPAGNE.

MUNITIONS

Projectiles. — Trois sortes de projectiles sont actuellement en service dans l'artillerie de campagne espagnole :

Un *obus ordinaire,* à segments;

Un *obus à balles* ou *à mitraille ;*

Une *boîte à mitraille ;*

Les obus incendiaires, qui figuraient autrefois dans la dotation des batteries, ne sont plus employés.

Dans son *Libro de Memorias,* le capitaine de Ugarte mentionne un grand nombre de projectiles. Ainsi, pour les canons de 8^{c}, outre l'obus à segments qui est réglementaire sous la dénomination de mod. 1879, il indique quatre autres modèles d'obus ordinaires :

Le mod. 1868, pesant 4^{kg},300 ;

Le mod. 1873, pesant 3^{kg},662 ;

Le mod. 1875, pesant 3^{kg},671 ;

Le mod. 1878, pesant 3^{kg},768.

---

(1) Voir *Revue d'artillerie,* t. 49, janvier 1897, p. 313, et février 1897, p. 419.

Ces quatre modèles sont actuellement déclassés pour le service de campagne; chacun d'eux a marqué une transformation ou un perfectionnement du matériel de l'artillerie de campagne.

L'obus mod. 1868, à chemise de plomb épaisse, est connu sous la dénomination de projectile « *de envuelta pesada* »; il correspond à l'achat des premiers canons Krupp se chargeant par la culasse.

L'obus mod. 1873, obtenu en réduisant notablement la chemise du précédent dans le but d'avoir un projectile unique pour le canon de campagne et pour le canon de montagne, a reçu la dénomination de « *de envuelta ligera* ».

L'obus mod. 1875 est en fonte et à double paroi. L'obus mod. 1878 est à segments; c'est le premier de ce type et il est encore en service pour le canon de montagne.

Une remarque du même genre pourrait être faite au sujet des shrapnels.

On se contentera de décrire ci-dessous les projectiles dont fait mention le Tome II du Règlement de manœuvres de 1894, dans le titre IV destiné à l'instruction des artificiers; toutefois les obus à mitraille mod. 1881, qui sont maintenant déclassés, seront laissés de côté.

Canons de 8c. — Les canons de campagne de 8c, en acier ou en bronze, tirent les projectiles suivants :

L'obus à segments, mod. 1879;
L'obus à mitraille, mod. 1887;
La boîte à mitraille, mod. 1884.

Obus à segments, mod. 1879 (G. de 8c, mod. 1879). — Ce projectile est en fonte et à charge centrale. Il est armé de la fusée percutante mod. 1882. La figure 12 de la planche II indique ses dimensions principales.

L'obus est muni de deux ceintures en cuivre : l'une, lisse, placée à la naissance de l'ogive, joue le rôle de ceinture de centrage et sert uniquement de surface d'appui;

l'autre, creusée de gorges circulaires, est placée près du culot et joue le rôle de ceinture de forcement.

L'intérieur du projectile est formé de dix couronnes divisées chacune en huit segments.

Le poids de l'obus vide est de $4^{kg},378$; celui de sa charge explosive, d'environ 115 g. Chargé et muni de sa fusée, le projectile pèse $4^{kg},588$.

Obus à mitraille, mod. 1887 (*G. Mlla de 8e, mod. 1887*). — Ce projectile est à charge arrière; il est armé de la fusée à temps, mod. 1891.

Le corps de l'obus, en fer forgé, est vissé sur deux pièces en fonte qui forment l'ogive et le culot.

Un diaphragme divise le vide intérieur en deux chambres : la chambre inférieure, qui communique avec la fusée par un tube central, reçoit la charge explosive; la chambre supérieure contient 140 balles agglomérées à la colophane. Le poids de chaque balle est de 13 g; son diamètre, de $13^{mm},5$.

Un canal latéral sert d'écrou à la vis qui maintient la fusée.

Le poids de l'obus vide est de $4^{kg},647$; celui de sa charge explosive de 60 g. Chargé et muni de sa fusée, le projectile pèse $5^{kg},160$.

Boîte à mitraille, mod. 1884. — La boîte est en zinc laminé; son couvercle et son culot sont en zinc fondu.

Extérieurement elle est munie de deux ceintures de plomb.

La boîte à mitraille contient 48 balles agglomérées au soufre; elle pèse, chargée, $3^{kg},425$. Le poids de chaque balle est de 35 g; son diamètre, de 21 mm.

Canons de 9e. — Les canons de 9e tirent les projectiles suivants :

L'obus à segments, mod. 1878;

L'obus à mitraille, mod. 1887;
La boîte à mitraille, mod. 1884.

Obus à segments, mod. 1878. — Cet obus est en fonte et à charge centrale. Il est armé de la fusée percutante système Krupp. La figure 13 de la planche II indique ses principales dimensions.

Le projectile est forcé dans les rayures par quatre ceintures en cuivre, dont deux sont placées près de l'ogive, les deux autres près du culot.

L'intérieur du projectile est formé de 12 couronnes divisées chacune en 10 segments.

Le poids de l'obus vide est de 6 kg; celui de la charge explosive, de 210 g. Chargé et muni de sa fusée, le projectile pèse $6^{kg},300$.

Obus à mitraille, mod. 1887. — Ce projectile, semblable à celui de 8^{c} du même modèle, contient 210 balles.

Le poids de chaque balle est de 13 g; son diamètre, de $13^{mm},5$.

Le poids de l'obus vide est de $6^{kg},654$; celui de la charge explosive est de 68 g. Chargé et muni de sa fusée, le projectile pèse $7^{kg},172$.

Boîte à mitraille, mod. 1884. — Cette boîte, semblable à celle de 8^{c}, contient 91 balles de même poids et de même diamètre; elle pèse, chargée, $5^{kg},685$.

Canons Sotomayor mod. 1880. — Ces canons tirent un obus ordinaire et un obus à mitraille d'un modèle spécial et provisoirement la même boîte à mitraille que les autres canons de 8^{c}.

Obus ordinaire. — Cet obus est en acier; il est armé de la fusée mod. 1882-90 et muni d'une seule ceinture placée près du culot. La figure 7 ci-après indique ses dimensions principales.

La surface latérale de la ceinture est cylindrique à l'arrière et conique à l'avant ; l'inclinaison de la portion conique est la même que celle du cône de raccordement de la bouche à feu. Quand le projectile est introduit dans la chambre, ces deux surfaces coniques s'appliquent exactement l'une sur l'autre ; le projectile se trouve centré et la ceinture joue ainsi le double rôle de ceinture d'appui et de ceinture de forcement.

Fig. 7.

Le poids de l'obus vide est de $5^{kg},970$; celui de sa charge explosive, de 150 g. Chargé et muni de sa fusée, le projectile pèse $6^{kg},300$.

Obus à balles. — Ce projectile, dont la figure 8 ci-contre donne une représentation schématique, est formé d'une enveloppe en acier doux fondu de $4^{mm},75$ d'épaisseur, sur laquelle se vissent un culot également en acier et une ogive en fer fondu. Il porte près du culot une ceinture en cuivre. La surface extérieure de l'enveloppe est tournée et bronzée à l'air chaud.

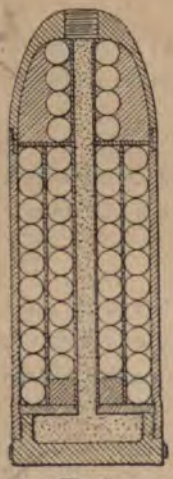


Fig. 8.

La charge explosive est placée, partie à l'arrière, entre le culot, de fonte, et un diaphragme, d'acier doux, partie dans un tube central reposant sur ce diaphragme.

Les balles, au nombre de 231, sont disposées de la façon suivante :

L'espace compris entre le tube central et l'enveloppe du projectile est divisé en deux par un tube intermédiaire en fer forgé, de 2 mm d'épaisseur, qui repose sur le diaphragme et s'élève jusqu'à hauteur de la partie filetée de l'enveloppe.

Entre le tube intermédiaire et l'enveloppe se trouvent 10 couches de 14 balles maintenues par des cales en noyer; entre le tube central et le tube intermédiaire, au-dessus d'une rondelle en noyer, 9 couches de 7 balles, maintenues également par des cales en noyer.

Une rondelle en fer forgé de 1 mm d'épaisseur est placée au-dessus de ce chargement. Le reste des balles est réparti en quatre couches de 7, disposées dans l'ogive contre le tube central. L'espace qui reste vide entre les balles et les parois de l'ogive est rempli par un tampon en noyer, de forme appropriée.

Les balles sont formées d'un alliage de plomb contenant 16 p. 100 d'antimoine ; leur diamètre est de $12^{mm},6$; leur poids total, de $2^{kg},633$ [1].

La longueur de l'obus, sans la fusée, est de 24 cm.

Le poids de l'obus vide est de $2^{kg},770$.

La charge explosive se compose de 81 g dont 53 g sont dans le culot, 28 g dans le tube central.

Chargé et muni de sa fusée, le projectile pèse $6^{kg},347$.

Canon Sotomayor mod. 1891. — Ce canon tire un obus, un shrapnel et une boîte à mitraille d'un modèle spécial.

L'obus et le shrapnel ont même longueur, même poids et même densité transversale. Cette longueur est de $3^{cal},82$ (avec la fusée), soit environ de 30 cm ; ce poids, de $7^{kg},260$; cette densité transversale, de 150 g.

Le shrapnel contient 231 balles, comme celui du premier modèle, mais toutes les balles pèsent 13 g, ce qui donne pour leur poids total 3 kg ou 41 p. 100 du poids du projectile.

La charge explosive de l'obus est de 307 g ; celle du shrapnel, de 136 g.

La boîte à mitraille pèse $7^{kg},131$ et contient 304 balles de 16 g.

---

[1] Le quotient de ce nombre 2633 par le nombre des balles 131 donne pour le poids moyen de chacune d'elles $11^{g},4$. Ce résultat n'est qu'une moyenne, car les balles de l'ogive ont un diamètre moindre que les autres.

Tableau n° VI.

DONNÉES NUMÉRIQUES.

Projectiles.

Nature des données.		Canons de 8c.	Canons de 9c.	Canons Sotomayor. Mod. 1880.	Canons Sotomayor. Mod. 1891.
Obus ordinaire.	Poids du projectile vide. . kg	4,378	6,000	5,970	
	— — chargé. kg	4,588	6,300	6,300	7,260 (1)
	— de la charge explosive. . . . . g	116	210	150	307
Obus à balles ou à mitraille.	Poids du projectile chargé. kg	5,160	7,172	6,437	7,260
	— de la charge explosive. . . . . g	60	68	81	136
	Nombre de balles	140	210	231	231
	Poids d'une balle . . . . g	13	13	11,4	13
	Diamètre . . . . . mm	13,5	13,5	12,6	
Boîte à mitraille.	Poids de la boîte . . . . kg	3,425	5,685	3,425	7,131
	Nombre de balles	48	91	48	304
	Poids d'une balle . . . . g	35	35	35	16
	Diamètre . . . . . mm	21	21	21	

(1) 7kg,000 d'après les v. *Lobell's Jahresberichte*. 1895.

Poudres. — La seule poudre réglementaire, d'après le règlement de 1894, est une poudre noire (1) composée de 74 parties de salpêtre, 10 de soufre et 16 de charbon ; sa densité varie de 1,664 à 1,667.

L'épaisseur des grains qui servent à former les gargousses des canons autres que ceux du système Sotomayor varie de 6 à 10 mm. Pour ces derniers, on emploie des grains cubiques de 9 à 11 mm d'arête.

Les charges réglementaires sont les suivantes :

Canons de 8c en bronze comprimé. . . kg 1,250
— de 8c en acier. . . . . kg 1,000
— de 9c en bronze comprimé ou en acier. . . . . kg 1,500
— de 8c en acier système Sotomayor kg 1,550

(1) L'adoption d'une poudre sans fumée pour l'artillerie espagnole semble prochaine. C'est du moins ce que laissent présager les comptes rendus publiés par le *Memorial de artilleria* en septembre et octobre 1896, relativement à des expériences faites avec diverses poudres de cette nature.

Ces charges sont contenues dans des sachets cylindriques en bourre de soie (*filoseda*).

En ce qui concerne le canon Sotomayor mod. 1891, on a employé pour les expériences une charge de poudre sans fumée : 600 gr de balistite de 3 mm provenant de Bilbao.

Cette balistite se compose de parties égales de fulmicoton collodionné et de nitroglycérine mélangées avec 5 p. 100 d'aniline.

ARTIFICES

Fusées. — Trois fusées sont actuellement en service :

1° La fusée percutante modèle 1882-1890 ;

2° La fusée à temps système Krupp-Rubini, modèle 1891 ;

3° La fusée à double effet, système Krupp, mod. 1894.

La fusée Krupp-Rubini a remplacé deux autres fusées à temps, la fusée mod. 1880 et la fusée système Krupp qui ont été longtemps employées ; elle est elle-même destinée à disparaître depuis l'adoption d'une fusée à double effet.

Fusée percutante modèle 1882-1890. — Comme son nom l'indique, cette fusée est un perfectionnement de la fusée percutante modèle 1882. Celle-ci (fig. 9) se compose de cinq parties principales : la tête *a*, l'auget *g*, le porte-amorce *b*, le percuteur *p*, la masselotte ou contre-percuteur *d*.

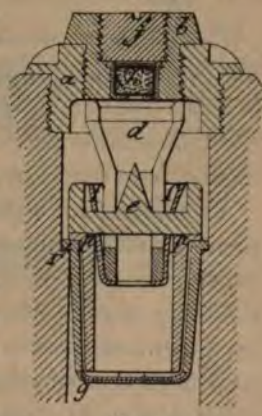


Fig. 9.

La tête, le porte-amorce, le percuteur et la masselotte sont formés d'un alliage par parties égales de laiton et de bronze ; l'auget est en laiton.

La tête *a* est vissée dans l'œil

de l'obus ; elle sert d'écrou au porte-amorce *b*. L'amorce fulminante *h* est maintenue dans ce dernier par un bouton fileté *j*.

L'auget *g* est enfoncé à frottement dans l'œil de l'obus ; il y est maintenu par un rebord *r*. Le percuteur *p* entre à frottement doux dans l'auget ; il se termine par un rugueux en acier *e*. La masselotte, ou contre-percuteur, *d* est maintenue dans sa position par un ressort de Parkfond *f* (métal composé de 8 parties de cuivre, de 3 de nickel et de 3,5 de zinc).

Le fonctionnement de cet artifice est analogue à celui de la fusée Budin. Le porte-amorce n'est vissé sur la fusée qu'au moment du tir ; sa place est occupée jusque-là par un bouchon en fer bruni qui empêche la fusée de s'armer pendant les transports.

La modification qui a été apportée à cette fusée en 1890 est la suivante : le ressort, dont la puissance était appropriée à l'usage auquel la fusée était destinée, a été réglé de telle sorte que la fusée mod. 1882-1890 puisse servir pour toutes les pièces de campagne, de siège, de place et de côte.

Fusée à temps modèle 1880. — Cette fusée est représentée par la figure 11 de la planche II ; elle est analogue à la fusée Bazichelli, employée dans l'artillerie italienne. C'est une fusée percutante à cadran avec division millimétrique de 0 à 11 cm.

La composition fusante A est contenue dans un tube en plomb, courbé suivant un arc de cercle et logé en partie dans le plateau du corps de fusée, à l'intérieur duquel s'enfonce une de ses extrémités B. Le tout est recouvert par un anneau mobile qui renferme une chambre remplie de poudre C et sur lequel se visse le porte-amorce D.

Au départ du coup, le conculeur E fait détoner le ful-

minate de l'amorce et met le feu à la poudre, qui produit un jet de flamme assez puissant pour fondre le tube de plomb et allumer la composition fusante.

Fusée à temps système Krupp-Rubini. — Comme son nom l'indique, cet artifice est un perfectionnement de la fusée à temps, système Krupp. Cette dernière comprend (fig. 10) : un corps, un anneau de réglage, une rondelle, un chapeau, un cylindre porte-amorce, un ressort et une goupille de sûreté.

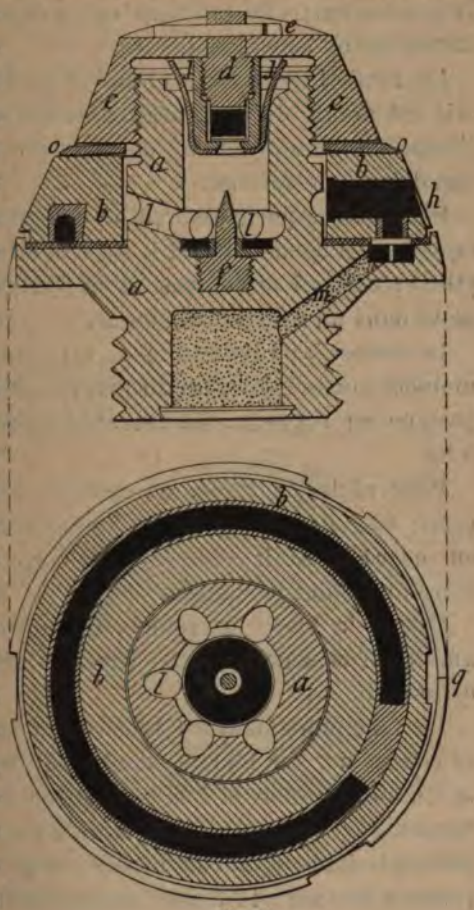


Fig. 10.

Le corps *a* est un plateau dont chaque base supporte un tenon creux à l'intérieur et fileté à l'extérieur. Le tenon supérieur contient le rugueux *f*, dont la base est entourée de poudre comprimée ; le tenon inférieur, qui se visse dans l'œil du projectile, renferme une chambre à poudre qui communique par un canal *m* avec la face supérieure du plateau. Un trait *q*, gravé sur le bord du pla-

teau vis-à-vis du canal *m*, représente l'intersection du plan de symétrie du corps *a* avec sa surface latérale.

L'anneau *b* porte sur son pourtour la graduation de la fusée; une rainure, en forme d'arc de cercle, contient la composition fusante qui est logée dans un tube en alliage d'étain. L'extrémité de la rainure correspond au zéro de la graduation; elle est mise en communication avec l'amorce par un soupirail *h*.

La rondelle *o* est circulaire et percée en son centre; elle est munie de deux oreillettes qui ont pour objet de l'empêcher de tourner. Le chapeau *c* est tronconique; il sert d'écrou de serrage.

Le cylindre porte-amorce ou concuteur *d* traverse l'écrou de serrage sur lequel il est fixé au moyen de la goupille *e*; celle-ci se compose d'un double fil de laiton qui passe dans un trou du concuteur.

Le ressort *j*, en laiton-nickel, est formé de deux oreilles montées sur le bord d'un disque, qui donne en son centre passage au rugueux. La force de ce ressort varie de 2 à 5 kg.

Pour régler la fusée, on desserre légèrement le chapeau; on donne la durée en amenant la division voulue en regard du trait de repère du corps de fusée, puis on serre fortement le chapeau.

Quand la fusée est réglée, on enlève la goupille qui maintient le concuteur, en tirant la ficelle dont celle-ci est munie.

Le fonctionnement est le suivant: au départ du coup, le concuteur, par inertie, tombe sur le rugueux qui met le feu au fulminate et à la poudre comprimée. La flamme, passant par les cinq évents circulaires *l* du corps et par le soupirail de l'anneau mobile, met le feu à la composition fusante; le feu se propage dans les deux directions; lorsqu'il arrive au conduit qui communique avec la chambre à poudre, il détermine l'éclatement du projectile.

La fusée Krupp-Rubini présente avec la précédente les différences suivantes :

1° Le concuteur, au lieu d'être à fond plat, se termine par une calotte sphérique ; l'amorce a par suite elle-même la forme sphérique ;

2° Le ressort est muni de quatre ailettes au lieu de deux.

Deux fusées à temps de ce système ont été adoptées en 1891, l'une de 13 secondes pour le tir de campagne, l'autre de 25 secondes à double étage pour le tir courbe.

La fusée à temps de 13 secondes est représentée dans la planche II, figures 1 à 5. Elle est graduée en secondes et en cinquièmes de seconde. Une flèche, gravée au centre de l'espace laissé libre par la graduation, correspond au milieu de la cloison qui sépare les deux extrémités de la composition fusante.

Fusée à double effet, système Krupp, mod. 1894. — Cette fusée se compose (fig. 11) de deux parties principales :

Le corps de fusée A, qui est vissé dans l'ogive du projectile ;

Le bouchon porte-amorces P, qui est vissé dans le corps de fusée.

Fig. 11.

Le corps A contient une chambre à poudre *b*, qui communique avec l'intérieur de la fusée par deux ouvertures : l'orifice *c* donne passage au jet de flamme, lorsque la fusée fonctionne comme percutante ; le canal *d* sert à la transmission du feu dans le cas du tir fusant.

L'anneau B repose sur une rondelle de feutre mince *e*,

et il est surmonté d'une autre rondelle métallique *f*, interposée entre lui et l'écrou de serrage C ; il porte extérieurement une graduation en secondes et dixièmes de seconde et renferme la composition fusante.

Au départ du coup, le jet de flamme traverse les évents *g*, qui sont au nombre de six ; pendant la combustion, les gaz s'échappent par l'orifice *h*.

Le bouchon porte-amorces contient deux dispositifs destinés, l'un à mettre le feu à la composition fusante, l'autre à déterminer l'explosion du projectile à la suite d'un choc.

Le premier de ces dispositifs consiste en un concuteur *i*, logé dans la partie supérieure du bouchon ; le second, logé dans la partie inférieure du bouchon, comprend un porte-amorce *m*, une masselotte *n*, un fort ressort à deux branches *o*, et un petit ressort de sûreté en spirale *p*.

La figure 11 ci-dessus représente la fusée avant le tir. La figure 10 de la planche II la représente après le départ du coup, alors que le concuteur a fonctionné et que la fusée est armée ; à cet instant, la composition fusante est en feu, et un choc suffira pour déterminer l'explosion du projectile.

Le fonctionnement de cette fusée ne présente aucune particularité.

Sa graduation s'étend jusqu'à 15 secondes 1/2 et correspond à une portée supérieure à 3 500 m. Son poids total est de 520 gr ; son écart moyen à 2000 m est de $24^{m},5$.

Le bouchon porte-amorces n'est mis en place qu'au moment du tir ; jusque-là il est remplacé par un tampon en liège.

Avant la charge, l'artificier enlève ce tampon en tirant sur une petite lanière qui y est fixée, règle la fusée et visse à fond le bouchon porte-amorces.

Clefs à fusées. — Pour l'emploi et le réglage de ces diverses fusées, plusieurs clefs ont été successivement adop-

tées : 1° une clef modèle 1886 ; 2° une clef modèle 1886-1891 ; 3° enfin la clef à fusées modèle 1893 (*Llave para espoletas y estopin obturador mod. 1893*).

C'est cette dernière qui est maintenant employée.

Étoupilles. — Deux étoupilles sont en service pour le tir de campagne : l'étoupille modèle 1857 et l'étoupille modèle 1881.

Ces deux étoupilles sont à friction ; elles se composent de deux tubes en cuivre, disposés en équerre et réunis l'un à l'autre par une sorte de pince qui termine le plus court. Le tube le plus long s'engage dans le canal de lumière ; il est rempli de poudre de chasse. Le second tube est désigné sous le nom d'embouchoir (*boquilla*) ; il contient l'amorce de fulminate et le rugueux.

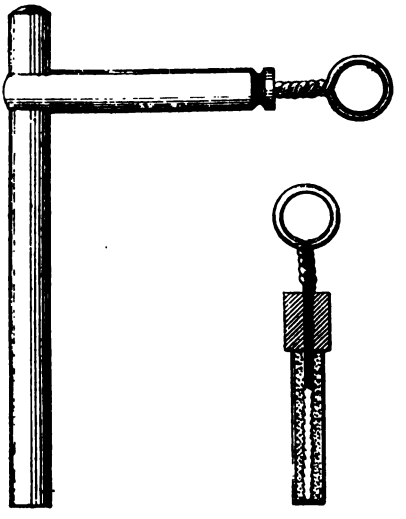


Fig. 12.

L'étoupille modèle 1857 est représentée par la figure 14 de la planche II ; l'étoupille modèle 1881 par la figure 12 ci-jointe.

Elles diffèrent, comme on peut le voir, par la forme de l'embouchoir, qui dans le modèle 1881 est cylindrique au lieu d'être aplati, ainsi que par les dimensions et la forme de l'amorce et du rugueux.

C. Benoit,
Capitaine d'artillerie.

(*A suivre.*)

RENSEIGNEMENTS DIVERS

Autriche-Hongrie : Au sujet de l'emploi de l'artillerie pendant les manœuvres de 1896. — Deux séries de manœuvres de corps d'armée ont été exécutées en 1896 par l'armée austro-hongroise : la première, autour de Mosciska en Galicie par les Xe et XIe corps, la deuxième, autour de Csakathurn en Hongrie par les IIIe et XIIe corps.

Ces manœuvres ont fait l'objet d'une intéressante étude de la part de la *Revue militaire de l'Étranger,* dans les livraisons de janvier et février 1897. A la fin de cette étude se trouvent des observations générales, dont nous extrayons ce qui suit relativement aux formations de marche et à l'emploi de l'artillerie :

« Les formations de marche généralement adoptées semblent conçues de façon à avoir, le plus tôt possible, tout son monde prêt à agir, par suite, de façon à pouvoir engager l'action avec vigueur.

« On constitue, dans ce but, des colonnes parallèles nombreuses, réalisant ainsi une importante réduction de la profondeur de marche. Sur un front de 5 à 8 km, le corps d'armée s'avance souvent en autant de colonnes qu'il compte de divisions ; mais fréquemment aussi chacune de celles-ci se partage en autant de colonnes qu'elle comprend de brigades.

« Dans chacune de ces colonnes, l'infanterie marche soit sur huit rangs (deux demi-compagnies à la même hauteur), soit en colonnes de pelotons (colonnes de compagnie). Dans le premier cas, l'artillerie divisionnaire est le plus souvent placée derrière le premier bataillon du

gros; dans le second, elle forme une colonne parallèle à celles de l'infanterie. Quant à l'artillerie de corps, elle est parfois rattachée à une des divisions; quelquefois aussi elle reçoit un itinéraire particulier qu'elle suit sous la protection d'un bataillon d'infanterie.

« Formation de colonnes nombreuses, diminution de la profondeur de marche de l'infanterie, rapprochement de l'artillerie des têtes de colonnes : de telles dispositions indiquent nettement la préoccupation de pouvoir, dès le début, engager la plus grande partie de ses forces.

. . . . . .

« On a vu, d'après la place de l'artillerie dans les colonnes, qu'on tient à l'utiliser le plus tôt possible.

« Cette préoccupation de disposer rapidement de toutes leurs batteries a même parfois conduit les commandants de corps d'armée à enlever son artillerie à l'un de leurs divisionnaires pour en former une seule colonne avec celle d'une autre division. Cette disposition a amené le 21 septembre (manœuvres de Csakathurn) l'échec de la division de droite du XIIIe corps se heurtant, sans artillerie, à une division du IIIe corps pourvue de tous ses moyens.

« Aux manœuvres de 1896, comme du reste aux manœuvres précédentes, l'artillerie a toujours été formée, au combat, en grandes masses. L'artillerie de corps prenait position à côté d'une des artilleries divisionnaires; souvent même à ce groupe déjà important venait se joindre encore une autre artillerie divisionnaire, constituant ainsi une masse de douze batteries (à huit pièces).

« Dès que l'attaque de l'infanterie commençait à progresser, on la faisait soutenir par un certain nombre de batteries, généralement par toutes celles d'une division.

« Enfin, quand on était obligé de se replier, on groupait tout ce qu'on avait d'artillerie disponible pour permettre à l'infanterie de rompre le combat.

« Ce résultat obtenu, la retraite de l'artillerie s'exécutait par échelons. »

Italie : Progrès dans la fabrication des explosifs. — Sous ce titre, la *Rivista di Artiglieria e Genio,* numéro de novembre 1896, a publié une note résumant des articles parus dans la *Chemiker-Zeitung* et l'*Industria*. Nous empruntons à ce travail les renseignements suivants.

Poudres à base de nitroglycérine.

Évaporation de la nitroglycérine. — On sait que la balistite contient 40 p. 100 de nitroglycérine. Des expériences ont été faites en vue de rechercher si cette poudre perdait de son poids avec le temps, par suite d'une évaporation de la nitroglycérine.

Les résultats ont été les suivants :

Dans un milieu sec, la balistite peut supporter pendant plusieurs semaines une température de 20° à 40° C, sans qu'il y ait volatilisation sensible de nitroglycérine.

Il en est tout autrement quand l'air est humide. La vapeur d'eau constitue un véhicule très favorable pour la nitroglycérine et dès lors on constate que celle-ci s'élimine peu à peu avec le temps au point de disparaître finalement presque complètement.

L'expérience suivante due à M. Wehrhahn est probante à cet égard : 30 g de balistite, en cubes de 1 mm de côté, furent disposés par couches minces sur un plateau de verre, puis laissés pendant 48 heures dans un milieu dont la température était de 20° C et l'état hygrométrique de 90 p. 100. La poudre rendue ainsi humide fut pesée et placée, pour un nouveau laps de temps de 48 heures, dans une petite chambre bien sèche, puis chauffée à 40° C, ramenée à la température de 30° C et enfin pesée à nouveau.

En répétant ces opérations à certains intervalles, on trouva qu'après 6 mois la poudre avait perdu plus d'un quart de sa nitroglycérine.

Le tableau ci-après indique dans quelle proportion les pertes ont augmenté avec le temps.

DURÉE de l'expérience (semaines).	PERTE (proportion p. 100).	DURÉE de l'expérience (semaines).	PERTE (proportion p. 100).
3	2,17	24	11,03
6	3,90	27	12,23
9	5,13	30	13,47
12	6,53	33	14,70
15	7,47	36	15,43
18	8,03	39	16,00
21	9,80	42	16,50

Procédés employés pour abaisser la température de combustion de la cordite. — Les controverses auxquelles a donné lieu le procès en contrefaçon intenté par la société Nobel au gouvernement anglais, ont amené la divulgation de renseignements importants sur la fabrication et sur les propriétés de la cordite.

On peut noter, entre autres, l'action de présence de la vaseline, dont l'introduction dans la composition de la cordite a pour objet d'empêcher l'érosion des armes. D'après les recherches de Ristori et de Macnab, 1 g d'un mélange de 40 p. 100 de nitrocellulose et de 60 p. 100 de nitroglycérine développe 1 467 calories, tandis que pour 1 g de 60 p. 100 de nitroglycérine avec 35 p. 100 de nitrocellulose et 5 p. 100 de vaseline, le nombre de calories développées n'est que de 1 280. Si notable que soit l'abaissement de température ainsi obtenu, il ne remédie pas au défaut reproché à la cordite ; il semble même que les plaintes relatives à ce défaut ont éveillé quelques inquiétudes et conduit à réduire la proportion de nitroglycérine.

Les corps employés jusqu'ici pour abaisser la température des gaz dégagés par la combustion des poudres à base de nitroglycérine sont la vaseline, la paraffine, le camphre. MM. R. E. Brown et C. O. Lundholm ont eu recours à d'autres substances qui sont la gutta-percha, la gomme-

gutte, la balata et l'extrait concentré de l'*althonia scholaris*.

Explosifs de mine. — Procédés employés pour abaisser leur température de détonation.

La préparation des explosifs dits de sûreté pour les mines a été dans ces dernières années l'objet de progrès notables.

On sait que l'emploi de la poudre noire dans les mines de houille a été interdit; c'est d'ailleurs un fait d'expérience qu'avec les nouveaux explosifs le danger de provoquer une explosion due à l'inflammation de mélanges détonants est sensiblement atténué. Cependant parmi les poudres dites de sûreté, il en est dont l'emploi n'offre qu'une sécurité douteuse; pour que leur déflagration soit complète, il est en effet nécessaire de faire usage de détonateurs d'une grande puissance, dont l'emploi constitue par lui-même un grave péril.

Les procédés les plus propres à abaisser la température des gaz dégagés par l'explosion, sont les suivants :

Emploi de sels hydratés ou de nitrate d'ammoniaque. — Un premier procédé consiste dans l'addition à la dynamite de sels hydratés, comme le carbonate de soude cristallisé, le sulfate de magnésie, etc...

L'eau de cristallisation que renferment ces sels se vaporise au moment de l'explosion et absorbe ainsi une partie de la chaleur des gaz.

Un autre moyen consiste à faire entrer dans la composition de l'explosif des substances ne produisant que peu de chaleur, par exemple le nitrate d'ammoniaque, dont l'explosion ne développe théoriquement qu'une température de 1 130° C. Malheureusement, ce sel n'est pas assez apte à détoner pour pouvoir être employé seul ; il faut par suite le mélanger à des substances combustibles qui élèvent la température des gaz et diminuent ainsi la sécurité d'emploi du produit final.

Les composés obtenus en mélangeant du nitrate d'ammoniaque avec de la résine et de la paraffine n'offrent pas une grande aptitude à la détonation.

D'après M. Wagner, cela tient à ce que les molécules du sel sont recouvertes d'une couche de matière qui s'oppose à la propagation de l'inflammation ; pour y remédier, il conseille d'effectuer le mélange des corps à l'état pulvérulent et de ne chauffer que juste assez pour que la résine commence à fondre.

En ajoutant de 1 à 10 p. 100 de graisse ou d'huile au nitrate d'ammoniaque, les fabriques de poudre réunies de Cologne et de Rottweil obtiennent un explosif qui ne met pas le feu aux mélanges gazeux détonants.

Emploi de sels de potasse et de substances carburées. — Von Dahmer a reconnu que l'addition de 2,5 p. 100 de bichromate de potasse à un mélange de nitrate d'ammoniaque et de naphtaline augmente notablement la sécurité d'emploi de l'explosif, sans toutefois nuire à sa puissance. L'action de ce sel paraît due à sa facilité de décomposition, qui commence au rouge vif, ainsi qu'à sa grande énergie thermique. Le permanganate a des effets analogues.

Un résultat équivalent est obtenu par la société A. Nobel et Cie avec des moyens tout différents. Cette société a recours à des substances carburées qui, au moment de l'explosion, dégagent un grand volume de gaz incombustibles, tels que l'acide chlorhydrique, l'acide carbonique ; la production de flammes se trouve ainsi évitée et par suite le feu ne peut être communiqué aux gaz de la mine. Les corps qui conviennent pour cet objet sont les chlorhydrates et les carbonates des amines aromatiques.

La fabrique de produits chimiques Griesheim de Francfort, qui avait déjà introduit l'usage du trinitrotoluène mélangé à l'acide picrique comme poudre de mine, a pris un brevet pour l'emploi dans le même but de l'acide trinitrobenzoïque.

Pentanitroérythrite.

La *Rheinisch-Westfälische Sprengstoff Actien Gesellschaft* de Cologne a proposé une nouvelle matière explosive, la pentanitroérythrite. Ce produit est un éther nitrique de l'érythrite, qui est un alcool tétratomique ; il est, paraît-il, beaucoup plus stable que les composés similaires connus jusqu'ici et présente le caractère particulier de ne pas se laisser saponifier, même par la potasse bouillante.

L'érythrite s'obtient en condensant l'aldéhyde formique avec l'aldéhyde acétique à l'aide de la chaux ; elle est transformée en éther nitrique par l'action d'un mélange d'acide nitrique et d'acide sulfurique concentré.

La pentanitroérythrite est mélangée avec la pyroxiline réduite à l'état pâteux par l'addition d'éther acétique ou d'acétone ; elle produit ainsi une poudre sans fumée qui brûle moins vivement que celles à base de nitroglycérine.

Poudres Max von Förster.

Pour rendre plus facile le dosage de la poudre de chasse, la maison Max von Förster de Berlin a imaginé de la fabriquer sous forme de feuillets quadrangulaires ondulés ; la poudre occupe ainsi un volume plus grand et peut remplir les douilles sans qu'il soit besoin de recourir à des rondelles en feutre.

Pour produire les feuillets, on gélatinise un mélange de nitrocelluloses différemment nitrées ; puis, par un laminage approprié, on obtient des rubans de $0^{mm},1$ d'épaisseur, qui sont découpés en feuillets carrés et qu'on fait sécher rapidement, afin que les bords se replient légèrement sur eux-mêmes.

La même maison a récemment produit et expérimenté une poudre de guerre sans fumée qui a fait l'objet de comptes rendus détaillés dans la *Deutsche Heeres-Zeitung*.

Cette poudre se compose de coton-poudre gélatinisé et

desséché en forme de lamelles. Le coton employé comme matière première serait du coton filé.

Les propriétés chimiques de cette poudre garantissent, paraît-il, sa stabilité sous tous les climats; quant aux résultats balistiques, ils sont résumés dans le tableau ci-dessous :

CALIBRE de l'arme.	POIDS de la balle.	VITESSE à 25 m de la bouche. V_{25}.	PRESSION.
mm	gr	m	atm
7,9	14,7	624	2 985
7,65	13,7	635	3 058
7	11,2	700	2 980
11	25	420	1 325

Les figurés de tir sont satisfaisants; l'arme du calibre 7^{mm} aurait eu un tir particulièrement précis.

Russie : Créations et modifications dans l'artillerie de campagne. — Un décret du 17/29 janvier 1897 a introduit dans l'organisation de l'artillerie de campagne russe d'importantes modifications.

Les principales dispositions consacrées par ce décret sont les suivantes :

1° Création de 4 nouvelles brigades actives à 6 batteries. Ces brigades prennent les n°s 42, 45, 46 et 47 et sont respectivement affectées aux 2e, 3e, 9e et 12e corps.

2° Renforcement de 17 des brigades actives existantes par la formation, dans chacune d'elles, de deux nouvelles batteries.

3° Création d'une brigade d'artillerie de réserve.

Les corps d'armée auxquels sont destinées les nouvelles brigades actives d'artillerie de campagne font partie des circonscriptions de Vilna et de Kiev ; ils ont actuellement

deux divisions actives, et chacune de ces divisions a sa brigade d'artillerie. L'affectation d'une troisième brigade d'artillerie à chacun de ces corps semble présager pour eux une augmentation d'effectif, qui se traduirait par l'adjonction d'une 3e division active. Pour réaliser cette augmentation, il suffirait d'effectuer, dès le temps de paix, le dédoublement des 42e, 45e, 46e et 47e brigades d'infanterie de réserve, opération qui n'est actuellement prévue que pour le cas de guerre.

Une semblable mesure est projetée pour trois autres brigades d'infanterie de réserve, les 43e, 44e et 48e, qui appartiennent au gouvernement de Varsovie.

Les brigades d'artillerie qui vont être renforcées appartiennent aux circonscriptions de Varsovie, de Vilna, de Kiev et d'Odessa. Leur renforcement aura pour effet de porter de deux à trois le nombre des groupes de batteries qui les composent. Chacune d'elles comprendra ainsi 8 batteries (9 pour la brigade de la garde) réparties en trois groupes, deux de 3 batteries et un de 2 batteries (3 pour la garde).

Quelques-unes des brigades d'artillerie de la région de Varsovie avaient déjà reçu précédemment le complément de batteries qui vient d'être attribué à 17 autres ; les dispositions récentes ne font donc qu'étendre une mesure partielle qui sera très probablement généralisée. Au 1er janvier 1898, la moitié des brigades d'artillerie de la Russie d'Europe seront à 3 groupes, et le nombre des pièces d'un corps d'armée à deux divisions, qui était de 96, se trouvera porté à 128.

Les quatre divisions d'infanterie du Caucase n'ont actuellement qu'une brigade d'artillerie à six batteries (deux groupes de 3 batteries) ; le décret leur affecte une septième batterie qui est une batterie de montagne.

Voici maintenant le détail des nouvelles créations et

celui des mutations qu'entraînera l'exécution des prescriptions du décret du 17 janvier.

Le nombre des unités à créer est de 69, dont 66 actives et 3 de réserve ; elles seront formées le 1er octobre 1897.

Les batteries actives comprennent :

a) *2 batteries montées légères de la garde,* pour la brigade des chasseurs de la garde ;

b) *3 batteries légères de grenadiers,* qui entreront dans la composition de la 1re brigade d'artillerie des grenadiers respectivement avec les nos 7, 8 et 9 ;

c) *61 batteries montées légères,* dont la destination est la suivante :

24 de ces batteries formeront les 42e, 45e, 46e et 47e brigades d'artillerie, chacune de ces brigades ayant 6 batteries numérotées de 1 à 6 ; il est en outre créé un état-major pour chacune de ces quatre brigades qui seront affectées : la 45e au IIIe corps d'armée, la 47e au IXe corps d'armée, les 42e et 46e provisoirement au XIIe et au IIe corps d'armée ;

32 de ces batteries, à raison de 2 par brigade, renforceront les 5e, 15e, 19e, 23e, 25e, 26e, 28e, 29e, 30e, 31e, 32e, 33e, 34e, 35e, 36e et 37e brigades d'artillerie, dans lesquelles elles prendront les nos 7 et 8 ;

3 autres batteries renforceront respectivement les 20e, 21e et 39e brigades d'artillerie, dans lesquelles elles recevront, les deux premières, le n° 5, la dernière le n° 6 ;

Enfin les deux dernières batteries seront adjointes à la brigade des chasseurs du Caucase.

Les batteries de réserve à créer sont :

2 batteries légères de réserve et *1 batterie de montagne de réserve* destinées à entrer dans la composition de la brigade d'artillerie de réserve du Caucase, pour laquelle il est d'ailleurs constitué un état-major de brigade.

Sur le pied de paix, toutes ces unités, tant actives que de réserve, attelleront le matériel suivant :

Dans la 39e brigade d'artillerie — 8 pièces et 2 caissons; dans les 19e, 25e, 26e, 28e, 30e, 32e et 46e brigades — 8 pièces; dans toutes les autres brigades — 4 pièces.

La batterie de montagne de réserve, outre ses 4 pièces, aura 8 harnais de mulets de caisses.

Les batteries de montagne nos 4 et 6 des 20e et 21e brigades d'artillerie, la batterie de montagne n° 5 de la 39e brigade, les batteries de montagne nos 5 et 6 de la 13e brigade seront armées en canons légers; celles affectées aux deux premières brigades attelleront sur le pied de paix 4 pièces, les autres attelleront 8 pièces et 2 caissons.

Les batteries de montagne n° 5 des 20e et 21e brigades et la batterie de montagne n° 6 de la 39e brigade prendront le n° 7 dans ces mêmes brigades; la batterie de montagne n° 1 de la brigade des chasseurs du Caucase recevra dans cette même brigade le n° 3, et la batterie de montagne n° 2 de la même brigade passera dans la brigade d'artillerie des grenadiers du Caucase avec le n° 7.

La 7e batterie de la 6e brigade d'artillerie de réserve deviendra la 1re batterie de la brigade d'artillerie de réserve du Caucase.

Les 25 groupes (*divisione*) seront créés à la date du 1er janvier 1898; ils seront affectés :

1 groupe à la 1re brigade d'artillerie des grenadiers et à chacune des brigades qui doivent recevoir le 1er octobre 1897 des batteries nos 7 et 8; ce groupe prendra le n° 3 dans chacune de ces brigades;

2 groupes à chacune des 42e, 45e, 46e et 47e brigades d'artillerie.

Les batteries lourdes et légères des brigades d'artillerie actives du Caucase seront également réunies en 8 groupes montés de campagne à 3 batteries.

Les états-majors des groupes nouvellement formés seront organisés conformément aux prikases de septembre 1895 (1).

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 47, décembre 1895, p. 317.

Les commandants des batteries qui entreront dans leur composition seront : dans la garde, du grade de colonel, dans les brigades de grenadiers et de campagne, du grade de lieutenant-colonel.

(D'après le *Rouskii Invalid*, n° 28, et le *Militär-Wochenblatt*, n° 18.)

Russie : Modifications au règlement concernant l'École de tir des officiers d'artillerie. — Quelques modifications ont été apportées récemment (16 janvier 1897) au règlement de 1882, relatif à l'École de tir des officiers d'artillerie.

D'après les nouvelles instructions, cette École a pour objet de parfaire l'instruction des officiers d'une certaine ancienneté en ce qui concerne la connaissance *pratique* du tir.

La partie théorique qui figurait dans l'ancien programme et qui comprenait des leçons sur la balistique, l'organisation des artilleries de campagne étrangères, la tactique et l'hippologie, est supprimée.

Le nombre des officiers convoqués chaque année est porté de 35 à 45 ; la durée des cours est réduite de 7 mois à 5 mois.

Les cours ont lieu pour la division de campagne, du 11 avril au 10 septembre, et comprennent deux périodes :

Dans la première période, qui s'étend du 11 avril au 1er juin, l'enseignement a trait aux questions suivantes : résolution de problèmes d'après les tables de tir ; appréciation des distances avec ou sans télémètre ; entretien du matériel dans les batteries.

Pendant la seconde période, c'est-à-dire depuis le 1er juin jusqu'au 10 septembre, les officiers effectuent surtout des exercices préparatoires de tir et des exercices de tir pratique avec les canons et mortiers de campagne.

Les examens de sortie, qui comprenaient autrefois la

résolution de problèmes tactiques d'artillerie, ne portent plus que sur le tir de guerre et l'entretien du matériel.

Les crédits alloués chaque année pour l'établissement des objectifs, des postes d'observation et pour le service des communications du champ de tir, sont portés de 1 200 à 3 000 roubles.

(D'après le *Rouskii Invalid*, n° 27.)

Suède : Commande de matériel de côte. — Le gouvernement suédois a commandé à la maison Whitworth un canon de côte de 24c.

Les principales données de cette bouche à feu sont les suivantes :

Calibre.	cm	24
Poids	t	30
Longueur.	cal	35
Rayures		progressives.
Poids du projectile. . . .	kg	215
Nature de la poudre . . .		prismatique grise.

Les expériences de tir ont donné les résultats ci-après :

POIDS		VITESSE	PRESSION.
du projectile.	de la charge.	initiale.	
—	—	—	—
kg	kg	m	atm
215	118	615	2 100
220	127	700	3 000

(D'après le *Memorial de Artilleria*, décembre 1896.)

Le Gérant : Ch. Norberg.

ÉTAT

DE LA

QUESTION DU CANON A TIR RAPIDE

EN ESPAGNE

RÉSUMÉ

D'UN MÉMOIRE ÉTABLI PAR LA COMMISSION D'EXPÉRIENCES DE MADRID

En date du 16 octobre 1896 (1)

Alors que la question du tir rapide prend de jour en jour plus d'importance parmi les différentes puissances et que les constructeurs ne se lassent pas de produire de nouveaux modèles répondant à ce type, l'artillerie espagnole ne pouvait manquer de s'associer à ce mouvement.

En fait, cette artillerie, qui s'est toujours fait remarquer par d'intéressants travaux et à laquelle en particulier le canon Sotomayor fait très grand honneur, n'est pas restée inactive. Si, par suite de considérations budgétaires, elle ne s'est pas lancée dans d'onéreux essais personnels, elle s'est tenue au courant des idées ayant cours à l'étranger, a délégué des officiers auprès des principaux industriels pour étudier les divers modèles proposés et a suivi minutieusement tous leurs essais, de façon à pouvoir

(1) D'après le *Memorial de Artilleria*. Livraison de novembre 1896.

entrer de plain-pied dans la question quand le moment serait venu.

Au mois d'août 1896, le général Directeur de l'artillerie espagnole a invité la *Commission d'expériences de Madrid* à faire connaître quels sont les spécimens de matériel, dont elle propose l'achat pour être mis en expérience.

Le présent Mémoire a pour objet de répondre à cette demande.

Il a pour point de départ le très intéressant Rapport établi par MM. les colonels *Vargas* et *Mata*, à la suite d'une mission au cours de laquelle ils ont visité les principaux établissements industriels étrangers.

Les points les plus importants du travail de ces officiers sont les suivants :

Rapport de mission, établi par MM. les colonels Vargas et Mata.

(*Résumé.*)

En étudiant le développement de l'artillerie de campagne, on constate une tendance bien marquée à augmenter la puissance des canons de campagne dans les limites compatibles avec leurs conditions de service et à ne plus admettre qu'un projectile unique.

Les qualités, que doit posséder l'*artillerie de campagne*, sont, par ordre d'importance,

la *mobilité*,

la *puissance*,

la *rapidité du tir*.

Outre l'artillerie de campagne, il convient d'examiner l'*artillerie à cheval*, l'*artillerie de montagne* et le *tir courbe*.

Mobilité. — L'attelage à six est le meilleur.

Le poids le plus convenable pour la pièce attelée (canon, affût, avant-train chargé, sans servants) est 1 800 kg, poids intermédiaire entre ceux fixés par le commandant *Mas* et le général *Langlois*.

Le poids le plus avantageux pour la pièce en batterie est 1 000 kg. 2205 lb

Puissance. — Comme mesure de la puissance, il y a lieu de prendre la force vive restante du projectile aux distances de combat.

Bien que destiné surtout à agir contre les troupes, le projectile doit être capable de détruire les obstacles du champ de bataille.

Le projectile par excellence de l'artillerie de campagne est le shrapnel : c'est en vue de la meilleure utilisation de ce projectile que la pièce doit être organisée.

Le shrapnel à charge arrière est le meilleur. L'efficacité de ses balles dépend de leur vitesse et de leur poids ; pour ce dernier, on peut admettre aujourd'hui 11 gr. L'effet s'étend sur une zone d'autant plus profonde que la vitesse restante est plus grande ; or celle-ci est fonction de la densité transversale du projectile.

Diverses considérations sur le rendement des shrapnels, sur la valeur des distances maxima de combat et sur la force nécessaire pour mettre hommes et chevaux hors de combat conduisent à admettre 6 kg pour poids du projectile : avec des balles de 11 gr, on a ainsi des effets plus que suffisants jusqu'à 3 500 m, si la vitesse restante ne descend pas au-dessous de 175 m.

Contre les obstacles tels que murs de clôture et de fermes, retranchements de faibles dimensions, etc., les projectiles chargés en explosifs puissants sont en principe bien supérieurs aux autres, mais pratiquement on n'est pas encore arrivé à les utiliser d'une manière vraiment acceptable. On emploiera donc jusqu'à nouvel ordre contre les obstacles un obus ordinaire ou un obus à couronnes pesant également 6 kg. On donnera la préférence au projectile Canet qui, grâce à son excellente construction, donne de très bons effets de pénétration. On réalisera ainsi l'unité de calibre tant souhaitée. 2"76

Le calibre le plus convenable est celui de 70^{mm} ; avec un projectile de 6 kg, ce calibre permet d'avoir une densité transversale de 156 gr, très voisine de celle de l'obus Gruson (158 gr), la plus grande qui ait été encore obtenue.

D'une façon générale, il y a lieu de préconiser les fortes vitesses initiales. Toutefois, à cause des affûts et aussi des mécanismes si délicats des fusées à temps, il ne faut pas dépasser les vitesses de 500 à 600 m.

Ces vitesses permettent d'ailleurs de satisfaire aux exigences de l'artillerie de campagne.

Ainsi une vitesse initiale de 520 m dans un canon de 70^{mm} tirant un projectile de 6 kg donne à 4 000 m — avec une durée de trajet de 11^{sec},5 — une vitesse restante de 262 m; la force vive des balles est alors 6 fois plus forte que celle qui suffit pour mettre hors de combat hommes et chevaux.

Dans les mêmes conditions de tir, un projectile Canet qui n'éclate pas, traverse

un mur en briques de 1^{m},73 d'épaisseur,
un mur en maçonnerie ordinaire de 1^{m},36,
un mur en bonne maçonnerie de 0^{m},99.

Rapidité du tir. — Trois conditions primordiales caractérisent le tir rapide : annulation du recul, rapidité du chargement, facilité du pointage. On est arrivé à des vitesses de tir très grandes, mais absolument inadmissibles, parce qu'alors la pièce ne pouvant être pointée à chaque coup, l'effet en devient à peu près nul. C'est donc la question du pointage qui limite la rapidité du tir, — d'où la nécessité de pouvoir pointer et charger simultanément.

On obtient la rapidité du chargement par l'emploi d'une cartouche complète et d'une culasse se manœuvrant en un seul temps.

En vue de ménager les pourvoyeurs, il faut pouvoir apporter les charges par 4 ou 5 à la fois. C'est là un point très important; si en effet l'apport des munitions est insuffisant, on perd par cela même le bénéfice de toutes les ingénieuses dispositions imaginées pour assurer la rapidité du tir.

Bien que le tir rapide ne doive être employé qu'à des moments déterminés, la consommation des munitions augmentera certainement. C'est cette considération capitale qui a conduit les auteurs à limiter le poids du projectile; elle les a confirmés dans l'opinion que le poids de 6 kg est celui qui satisfait le mieux à toutes les conditions contradictoires de la question.

Les boucliers de pièce sont plus nuisibles qu'utiles; ils ne servent qu'à rendre les batteries plus visibles; l'augmentation de poids qu'ils comportent serait mieux employée à améliorer l'affût.

Artillerie à cheval. — Poursuivant l'idée d'un projectile unique, les auteurs estiment qu'il suffit de supprimer le frein de route et

les sièges d'essieu. Le poids de la pièce attelée est alors de 1 700 kg, et l'on a ainsi une mobilité suffisante.

Artillerie de montagne. — Plus encore que l'artillerie de campagne, elle a pour mission essentielle de tirer sur les troupes.

La pièce de montagne aura le calibre de 70^{mm} comme celle de campagne et lancera le même projectile que cette dernière. Pour une vitesse initiale de 300 m, ce projectile fournit en effet, à 3 500 m et avec une durée de trajet de 15^{sec},1, une vitesse restante de 200 m, qui donne aux balles une force suffisante. Le calcul de la pénétration de l'obus n'éclatant pas, fournit aussi des résultats satisfaisants.

On doit considérer 400 kg comme un maximum pour le poids de l'ensemble de l'affût et du canon.

Il faudra ainsi 4 mulets pour transporter la pièce : dès lors l'organisation de la batterie à 4 pièces paraît s'imposer.

Tir courbe. — L'emploi du tir courbe est très souvent nécessaire en campagne.

Les canons se prêtent mal à ce genre de tir. Il faut donc soit faire accompagner les batteries de campagne par des obusiers et des mortiers de calibres assortis à ceux des pièces de ces batteries, soit rendre plus mobiles les sections légères des parcs de siège. Ce dernier système paraît être le meilleur.

Le Rapport se continue par la description des matériels examinés par les auteurs dans les différents établissements industriels qu'ils ont visités.

Pour les *canons de campagne*, trois modèles — tous les trois de 75^{mm} — paraissent devoir être expérimentés, savoir :

le canon *Krupp*,
le canon *Maxim-Nordenfelt*,
le canon de *Saint-Chamond*.

Il ne semble pas utile de mettre en expérience une *pièce légère pour batterie à cheval*. Au cas cependant où l'on jugerait convenable de le faire, on pourrait prendre le canon léger de Krupp.

En ce qui concerne les *canons de montagne*, le Rapport propose les canons des mêmes constructeurs :

Le Krupp a un affût résistant et peu délicat, mais la pièce est moins puissante que dans les autres types.

Le Saint-Chamond est le plus puissant, mais le mécanisme est plus compliqué.

Le Maxim a une puissance intermédiaire et une bonne fermeture de culasse.

Revenant ensuite sur les idées exposées plus haut, les auteurs affirment à nouveau la conviction qu'on satisfera complètement à toutes les exigences de l'artillerie de campagne avec le calibre unique de 70^{mm} et un projectile unique de 6 kg, l'ensemble le meilleur étant donné par l'affût Krupp, le projectile Canet et la fermeture Maxim-Nordenfelt.

Les vitesses seraient de 520 m pour les pièces de campagne, de 300 m pour celles de montagne.

Pour l'artillerie à cheval, le matériel serait le même, en réduisant le poids par la suppression des sièges d'essieu et du frein de route et, si cela ne suffit pas, en diminuant la longueur de la pièce et en se contentant d'une vitesse de 480 m.

Tel est, en résumé, le Rapport que MM. les colonels Vargas et Mata ont établi à la suite de leur mission à l'étranger.

Après avoir rendu hommage aux auteurs de cet important travail, ainsi qu'aux savants constructeurs de matériel d'artillerie des diverses nations, parmi lesquels, entre autres, deux hautes personnalités de l'artillerie espagnole, M. le colonel Sotomayor et M. le lieutenant-colonel Ordoñez, tiennent un rang fort distingué, la Commission d'expériences aborde l'exposé de ses idées personnelles.

Opinion de la Commission.

Si tout le monde est d'accord sur les principes généraux qui caractérisent l'artillerie à tir rapide, il s'en faut qu'il en soit de même sur les moyens de les appliquer. Certains constructeurs veulent des affûts rigides et considèrent les bêches de crosse comme suffisantes pour limiter le recul; d'autres n'admettent que des freins hy-

drauliques et des récupérateurs, sans toutefois être d'accord sur le fait de savoir si ces organes doivent faire partie du canon et de l'affût ou en être indépendants.

Les uns dotent l'affût d'appareils permettant de légères corrections de pointage, sans déplacer le corps même de l'affût; pour d'autres, ces appareils sont inutiles.

D'aucuns ne voient pas d'inconvénient à compliquer le système, pourvu qu'il y ait suppression du recul, tandis que d'autres rejettent absolument tout ce qui, dans un matériel de campagne, n'est pas rustique et simple.

Parfois aussi, il se produit à l'égard du tir rapide et du chargement rapide une confusion, qui conduit à attribuer une importance exagérée à la rapidité du chargement.

Rapidité du tir. — Si on prétend assimiler le tir rapide de l'artillerie à celui du fusil à répétition, on commet une grave erreur et le problème n'est pas résolu; mais une pareille prétention n'a aucune raison d'être, car les circonstances ne sont pas les mêmes. Réaliser pour une pièce une très grande rapidité de tir, fait partie des choses matériellement très possibles, mais pratiquement cette qualité ne servira à rien, car pour tirer vite on devra sacrifier le pointage et par suite l'effet utile. De plus, les difficultés du ravitaillement constitueront toujours un obstacle de premier ordre à l'emploi un peu prolongé de ces grandes vitesses de tir. Déjà, en l'état actuel des choses, cette question du ravitaillement est un sujet de préoccupation pour l'infanterie. Le problème est également fort ardu pour l'artillerie. Aussi ne paraît-il pas opportun d'augmenter la rapidité de tir que l'on peut réaliser aujourd'hui.

Des trois opérations qu'exige le service des pièces, retour de la pièce en batterie, charge et pointage, ce n'est certes pas la charge (abstraction faite du temps qui est nécessaire pour transporter les munitions des caissons à la pièce et qui est indépendant du système de pièce et

d'affût) qui retardera le tir, mais bien le retour de la pièce en batterie et le pointage. La plus grande rapidité du tir s'obtiendra donc avec le système qui rendra ces opérations les plus rapides : l'idéal serait ainsi de supprimer le recul. Cela ne veut pas dire que les autres améliorations soient insignifiantes ; il faut seulement entendre que le manque de telle ou telle d'entre elles n'est pas de nature à entraîner le rejet d'une solution déterminée.

Calibre. — La détermination du calibre est le point capital. Bien que l'artillerie de campagne ait pour objet essentiel la mise hors de combat du personnel, elle doit être capable de détruire les obstacles du champ de bataille. Quel déplorable effet moral produirait son impuissance contre des résistances, dont tout le monde la croit capable d'avoir facilement raison !

D'ailleurs au point de vue même de l'action contre le personnel, c'est une grave erreur de vouloir trop réduire le calibre des canons : il n'en va pas ici comme dans les fusils, car si l'effet des balles du shrapnel, au point d'arrivée, est analogue à celui des balles de fusil, les choses se passent autrement au départ. Dans le fusil, la balle sort isolément de l'arme, tandis que dans le canon, le paquet de balles a besoin d'un véhicule qui le transporte jusque dans le voisinage du point où il doit agir ; le rendement sera donc d'autant plus grand que le rapport du poids des balles au poids du véhicule sera lui-même plus grand. Or, ce rapport dépend des dimensions et de la bonne organisation du shrapnel et l'on sait qu'une pareille organisation n'est pas réalisable pour de trop petits calibres.

Dans les conditions fixées par MM. les colonels Vargas et Mata, le calibre de 70^{mm} paraît répondre à toutes les exigences imposées et résout de plus le problème si important de l'unité de projectile. C'est celui dont la Commission n'aurait pas hésité à proposer l'adoption, sans une circonstance d'intérêt majeur.

Les nécessités de la guerre de Cuba ont en effet amené l'Espagne à acheter à la maison Krupp un matériel de montagne considérable, du calibre de 75^{mm}, — le seul qui pût être livré en temps utile par cette maison. Une impérieuse raison d'économie obligera donc à prendre ce matériel pour base de la nouvelle artillerie de montagne. La Commission, attachant la plus haute importance à l'unité de calibre, se voit donc contrainte — bien malgré elle — de proposer le même calibre de 75^{mm} pour l'artillerie de campagne. L'adoption à peu près générale de ce calibre par les constructeurs étrangers en garantit d'ailleurs la convenance.

Affût. — L'annulation du recul correspond à la condition la plus essentielle dans le problème du tir rapide. L'affût est donc l'élément le plus important. Mais ici l'industrie ne possède pas encore, comme pour les canons, les moyens de satisfaire à toutes les exigences de la question.

Le général *Wille* énumère les effets dont il faudrait tenir compte pour établir le tracé rationnel des diverses parties d'un bon affût : connaissance de la force vive communiquée au canon par le projectile à sa sortie de l'âme et intensité avec laquelle elle se développe durant le trajet dans l'âme, différence des actions sur les deux côtés de l'affût par suite de la rotation du projectile, loi suivant laquelle se développe l'action des freins, influence de la température sur la résistance de l'acier au choc, importance de l'état du sol, etc. Il y a là encore quantité d'éléments mal connus et l'on peut dire que, pour la question de l'affût, on n'est pas jusqu'ici sorti du domaine de l'empirisme.

Dans les tirs d'essai, on renforce les parties qui se rompent, mais on affaiblit fort rarement celles qui résistent et rien ne prouve cependant que leur résistance n'est pas exagérée. Il advient ainsi que bien des parties de l'affût ont probablement des poids trop forts. On peut notamment affirmer qu'un affût en expérience qui ne présente que

des dégradations sans importance a une résistance exagérée dans la plupart de ses parties, c'est-à-dire est trop lourd.

La mission unique de l'affût est de servir de véhicule à la pièce et de supporter les réactions du tir ; il ne doit donc pas transporter d'accessoires, car ceux-ci l'alourdissent, sans compter que les trous qu'il faut percer pour en fixer les supports l'affaiblissent.

On peut diminuer assez notablement le poids de l'affût en abaissant l'axe des tourillons. Quelques auteurs pensent qu'une hauteur de 1 m est suffisante pour cet axe ; on peut en effet remédier aux inconvénients d'une ligne de mire trop basse en surélevant la hausse et le guidon.

Il est clair que la diminution de poids de l'affût a une limite qu'on ne saurait dépasser. Comme minimum pour l'affût, on peut admettre 280 à 300 kg.

En résumé, le point important de la question est de supprimer le recul. Or si on veut en obtenir la suppression absolue, on tombe dans des complications de matériel ou des exagérations de poids, incompatibles avec les conditions de service des pièces de campagne. La question revient alors à rendre le recul très petit, de façon à n'avoir à faire, après chaque coup, que des corrections de pointage elles-mêmes très petites et par suite rapides.

Il n'est pas utile d'exagérer la rapidité du tir : cinq à six coups par minute suffisent, quand ils sont tirés dans de bonnes conditions. C'est l'avis de Krupp, et c'est aussi celui de la Commission. Dans ces conditions, le problème peut être considéré comme résolu.

Il comporte plusieurs solutions :

La plus simple — celle que propose Krupp — consiste dans l'emploi d'une bêche de crosse, à articulation élastique, qui s'enfonce dans le sol au moment du recul. Le reste de l'affût est rigide. Cette solution est évidemment extrêmement tentante en raison de sa simplicité.

Malheureusement elle a l'inconvénient de faire dépendre

l'annulation du recul uniquement de la nature du sol. De plus il faudrait savoir si l'emploi de la bêche ne fatigue pas trop l'affût et ne le condamne pas à être prématurément mis hors de service.

Un autre procédé consiste à employer un affût à déformation, avec freins à ressorts ou hydrauliques. Dans le premier cas, les mêmes ressorts servent de récupérateurs pour ramener la pièce à sa position initiale ; dans le second, il faut ajouter des ressorts récupérateurs, à moins d'employer un frein hydropneumatique.

Les freins sont en somme des modérateurs et des récepteurs de force vive. Grâce à eux, la fatigue de l'affût est amoindrie et la diminution du recul s'obtient sans chocs violents. Théoriquement, leurs avantages sont donc indiscutables ; reste à savoir dans quelle mesure ces avantages sont en pratique compensés par les inconvénients provenant de la complication du matériel.

L'action du frein peut s'exercer sur l'affût entier ou seulement sur le canon qui alors a dans le tir un mouvement de va-et-vient par rapport à l'affût. C'est cette dernière solution qui paraît la meilleure, si on adopte un système à freins.

Projectiles. — Il y a unanimité à considérer le shrapnel comme le projectile par excellence de l'artillerie de campagne. Les raisons en sont connues ; il serait superflu d'y revenir.

Le rendement d'un shrapnel s'apprécie par le rapport entre le poids de mitraille qu'il contient et son poids total. Si l'on considère le poids de la charge d'éclatement, le volume de la chambre nécessaire pour la contenir et le poids de la fusée à double effet actuellement en usage, on voit que, pour avoir un rendement satisfaisant, on ne peut pas abaisser le poids du projectile au-dessous de 6 kg. Étant donnée la dépendance qui existe entre le calibre

et le poids du projectile, ce poids de 6 kg correspond au calibre de 70^{mm}, qui apparaît ainsi comme le plus petit calibre compatible avec une bonne organisation du projectile.

On s'est d'ailleurs expliqué ci-dessus à propos de cette question du calibre.

Le projectile Canet doit être incessamment soumis à des expériences indépendantes de celles qui motivent l'établissement du présent Mémoire. On attendra les résultats de celles-ci pour apprécier s'il est aussi satisfaisant qu'il le paraît.

Gargousses. — Les gargousses qui assurent elles-mêmes l'obturation, soit par une douille métallique, soit par un culot métallique avec corps combustible, ont l'incontestable mérite de permettre de simplifier considérablement les appareils de fermeture de culasse.

Les douilles métalliques ont en outre des avantages spéciaux : meilleure conservation de la poudre, placement plus uniforme du projectile dans la chambre, absence d'encrassement de la chambre à poudre, absorption assez considérable de chaleur et par suite moindre échauffement du canon, faculté de former corps avec le projectile et de pouvoir contenir des charges variables.

Mais elles ont aussi des inconvénients : prix plus élevé, augmentation du poids mort égale à environ 1/10 du poids du projectile, nécessité de munir la culasse d'un extracteur, obligation de faire ramasser les douilles pour qu'elles ne gênent pas le service des pièces.

La réunion de la charge au projectile — en échange du bien mince avantage de faire gagner un temps dans l'opération de la charge — a l'inconvénient de former un ensemble mal équilibré, qui doit se détériorer facilement dans les transports.

Si l'on fait la balance entre les avantages et les inconvénients précités, l'adoption de la douille métallique

semble recommandable. Quant à savoir si la douille doit être réunie ou non au projectile, il est difficile de se prononcer avant que l'expérience ait fait connaître comment les cartouches complètes supportent des transports prolongés.

Les gargousses à culot métallique et corps combustible paraissent présenter de grands inconvénients. Il faut avant tout qu'elles soient rigides et que leur combustion ne produise pas de ces résidus plus ou moins incandescents, qu'il est indispensable d'enlever d'un coup à l'autre, sous peine d'avoir de graves accidents.

Fermetures de culasse. — Deux systèmes sont en présence, la vis et le coin. L'expérience seule peut décider entre eux.

Le reproche adressé aux fermetures à vis de permettre la projection de la culasse en arrière, semble n'avoir plus de raison d'être avec la fermeture conique système Maxim-Nordenfelt, dont la grande base est à l'intérieur. Composée d'un petit nombre de pièces simples et robustes, elle s'arme et se désarme très facilement, en un seul temps. Il y a donc lieu de supposer que l'expérience donnera les résultats espérés.

La Commission n'attache aucune importance à ce que la fermeture soit en un ou deux temps, car la différence au point de vue de la rapidité du tir est insignifiante. Il va sans dire toutefois que si on obtient le mouvement en un temps sans compliquer le matériel, cela est préférable.

Boucliers de pièce. — Leur emploi sera illusoire, à moins de leur donner des dimensions exagérées, et encore, même dans le cas le plus favorable, celui d'un tir à peu près normal à leur direction, ils ne couvriraient guère que les deux premiers servants, ce qui contribuerait peu à relever le moral des autres.

Ils pourraient même donner des résultats tout opposés à ceux que l'on cherche, en déterminant l'éclatement dans des conditions désastreuses de coups un peu longs qui, sans eux, seraient allés éclater en arrière des pièces.

Il semble à première vue que ces boucliers — qui ne pèseraient pas moins de 60 à 80 kg — augmentant le poids de l'affût, devraient en diminuer la fatigue. En toute rigueur, il n'en est pas ainsi. L'action du coup s'exerce en effet sur les parties qui contribuent à la résistance de l'affût et non sur celles qui y sont complètement étrangères, comme c'est le cas des boucliers. Pour produire ce résultat, ceux-ci devraient faire partie de la pièce et non de l'affût.

Voitures. — En ce qui concerne les voitures, il n'y a rien de nouveau à dire. Toutefois leur importance est si considérable qu'il faudra apporter les soins les plus minutieux tant dans l'étude détaillée de leur organisation que dans les épreuves auxquelles elles seront soumises. Ces épreuves devront être aussi étendues et aussi générales que le permettront les moyens qu'on pourra affecter à cette fin.

Tir courbe. — La précision et la rapidité du tir des armes portatives et de l'artillerie de campagne obligent les troupes à mettre le plus possible à profit les accidents du terrain et à faire un large usage de la fortification de champ de bataille. D'autre part, les grandes vitesses nécessaires pour donner à des projectiles de faible calibre une force vive suffisante, ont pour conséquence une grande tension des trajectoires. Avec le canon de campagne, les angles de chute ne sont donc pas suffisants pour obtenir un effet vraiment utile contre des troupes à couvert et ainsi apparaît la nécessité d'introduire dans le matériel de campagne une pièce à tir courbe.

Dans cet ordre d'idées, l'obusier vaut mieux que le mor-

tier, et conséquemment il y a lieu de déterminer la proportion d'obusiers qu'il convient de mettre en service, mais cette dernière question est étrangère au mandat de la Commission. La maison Krupp a établi un obusier de campagne de 12cm. La portée maxima est de 5 000 m ; la trajectoire est suffisamment courbe pour battre des troupes abritées, même à petite distance. La mobilité est suffisante pour que la traction se fasse dans les mêmes conditions que pour le canon.

Dans les expériences faites en présence de MM. Vargas et Mata, cet obusier a tiré 6 coups en 90 secondes, en pointant après chaque coup et en ramenant la pièce à bras, avec des servants bien instruits. Il paraît simple, peu délicat et pratique pour le service. La Commission est d'avis de le comprendre dans les pièces qui devront être essayées.

Matériel de montagne proposé par le lieutenant-colonel Ordoñez.

Au cours de ses travaux, la Commission a été invitée à faire figurer parmi les matériels qui seront soumis aux expériences, le matériel de montagne proposé par le lieutenant-colonel Ordoñez.

Les propositions de cet officier supérieur portent sur deux canons de montagne, l'un de 57, l'autre de 63mm.

Matériel de montagne de 57mm système Ordoñez. — Les principales données relatives à ce projet sont les suivantes :

Calibre	mm	57
Poids du canon	kg	87
— de l'obus à mitraille	—	3,170
— de l'obus ordinaire	—	3,170
Charge (ballistite)	—	0,200
Vitesse initiale	m	400
Force vive à la bouche	tm	24,5
Nombre de coups par caisse à munitions.		20

La charge est contenue dans une douille métallique.

L'affût est disposé pour le tir rapide ; il a deux compresseurs, des ressorts récupérateurs et une petite bêche de crosse.

Les caisses à munitions sont en tôle de fer.

En vue des expériences à effectuer avec ce matériel, l'atelier de construction de Trubie a été invité au mois de juillet 1896 à construire d'urgence un exemplaire de ce canon, avec tout le matériel afférent.

Matériel de montagne de 63^{mm} système Ordoñez. — Ce matériel n'est encore défini que par un mémoire en date du 20 septembre 1896, dont voici les traits principaux :

En ce qui touche l'artillerie de montagne, il existe deux tendances opposées chez les constructeurs.

D'un côté on préconise les très petits calibres, les projectiles légers quoique d'une grande densité transversale, une vitesse initiale de 400 m, une pièce pesant 80 à 90 kg.

De l'autre, on veut de plus gros calibres se rapprochant des calibres de campagne, une vitesse initiale de 300 m, une pièce pesant 100 kg et l'on attache moins d'importance à la rapidité du tir qu'à la puissance du projectile.

Or, dans l'état présent de l'industrie, il n'est pas possible de construire, pour un canon puissant, un affût qui soit à la fois à recul limité et susceptible d'être porté par des mulets, sans exagérer le nombre des animaux affectés à ce transport.

Si donc on tient au tir rapide, il faut diminuer le calibre.

Seule en effet la réduction du calibre permet de concilier les conditions opposées de puissance, de mobilité et d'approvisionnement : mais l'application de ce moyen est limitée par la nécessité d'avoir un projectile suffisamment efficace.

Dans cet ordre d'idées, le poids de 4 kg paraît être un minimum pour le projectile. C'est en même temps le poids maximum compatible avec un canon de 100 kg sur affût n'ayant qu'un très petit recul, grâce à l'emploi d'organes absorbant la force vive.

On adoptera donc 4 kg pour poids du projectile.

L'organisation de ce projectile sera telle que le poids de mi-

traille soit aussi grand que possible par rapport au poids total. Ce shrapnel devra être à charge arrière afin d'augmenter la vitesse des balles au point d'éclatement et la profondeur de la zone battue; il sera ainsi en acier.

Le poids étant fixé, les conditions relatives à la stabilité déterminent le calibre. On prendra 63 mm.

Ce shrapnel contiendra 140 balles de $11^{gr},7$ et une charge d'éclatement de 87 gr.

Cette charge d'éclatement est suffisante pour qu'on puisse espérer régler le tir avec le shrapnel lui-même.

La densité transversale est de 128 gr par cm^2.

L'épaisseur de la paroi de ce projectile sera calculée de manière qu'au moment de l'éclatement l'ogive seule se sépare sans que le corps du shrapnel soit ouvert, on aura ainsi un cône de dispersion très régulier.

En vue de la destruction des obstacles résistants, on introduira dans les approvisionnements un certain nombre de projectiles à segments donnant en moyenne une douzaine d'éclats.

Le shrapnel avec une fusée suffisamment sensible débouchée à zéro est préférable à la boîte à mitraille. Celle-ci peut toutefois être conservée pour les guerres contre les irréguliers, comme à Melille, Cuba, etc.

Une poudre judicieusement choisie paraît pouvoir donner une vitesse initiale de 300 m et, à 5 000 m, un angle de chute de 26° 18'.

L'affût permettra le tir jusqu'à 25°, valeur pour laquelle l'angle de chute sera de 32°.

Les calculs font supposer que l'affût résistera aux percussions du tir effectué dans ces conditions, mais, faute de temps, le mémoire ne donne ni les dimensions, ni les plans de cet affût.

On sait seulement que son transport n'exigera pas un plus grand nombre de mulets que le matériel actuel [1].

En résumé les données de ce projectile sont les suivantes :

Calibre	mm	63
Poids du canon	kg	100

[1] Le canon de montagne actuel est du système Plasencia et a un calibre de $78^{mm},5$; il faut 3 mulets pour le transport de la pièce (canon et affût).

Le canon de montagne système Krupp de 75^{mm} actuellement employé à Cuba exige 4 mulets dans les mêmes conditions. (*N. du trad.*)

Poids du shrapnel	kg	4,000
— du projectile à segments . . .	—	4,000
Charge d'éclatement du shrapnel . .	gr	87
Nombre de balles		140
Poids de chaque balle	gr	11,7
Vitesse initiale	m	360

Matériel de campagne proposé par le colonel Sotomayor.

La Commission a été également invitée à comprendre parmi les matériels qui seront soumis aux expériences, un matériel de campagne proposé par le colonel Sotomayor.

Toutefois, elle n'a encore (octobre 1896) aucun renseignement détaillé relatif à ce projet auquel l'auteur met en ce moment la dernière main. Le succès des canons, que l'Espagne doit déjà à cet officier, dont le mérite comme constructeur est si avéré, permet d'espérer beaucoup de son nouveau projet.

Conclusions.

La Commission résume ainsi ses conclusions :

1° Le canon à tir rapide a actuellement acquis une puissance qui le rend acceptable pour le service de campagne.

2° Eu égard à l'état du matériel de l'artillerie espagnole, il y a urgence à faire des expériences pour l'adoption d'un nouveau matériel.

3° On ne doit admettre le tir rapide qu'à la condition de pointer après chaque coup. Comme le temps nécessaire pour cette opération dépend non seulement des appareils de pointage, mais aussi de l'amplitude du recul, la presque annulation de celui-ci est d'une importance primordiale.

4° Pour les raisons exposées, la Commission admet le calibre de 75^{mm} avec un projectile pesant $6^{kg},500$.

5° Il y a lieu d'adopter une douille métallique et, si

l'agencement dans les coffres peut se faire dans de bonnes conditions, de réunir le projectile à la charge.

6° Les boucliers présentent plus d'inconvénients que d'avantages.

7° Il y a lieu d'expérimenter l'obusier de 12^{cm}, à cause de la nécessité du tir courbe en campagne.

8° Le matériel de campagne nouveau du colonel Sotomayor et le matériel de montagne du lieutenant-colonel Ordoñez devront figurer parmi ceux qui seront mis en expérience.

Traduit et résumé par A. Thomas,
Capitaine d'artillerie.

EFFETS

DU

TIR DE L'INFANTERIE

ET DE L'ARTILLERIE.

OPINIONS ALLEMANDES

RELATIVES A LEUR ÉVALUATION THÉORIQUE.

[*Suite* (1).]

I.

EFFETS DU TIR DE L'INFANTERIE.

NOMBRE DE FILES TOUCHÉES.

Nous nous sommes occupé jusqu'ici du nombre pour cent des balles qui atteindront le but, mais ce pour cent ne représente pas du tout l'efficacité du tir. Ce qu'il faut connaître, ce qui est réellement intéressant à savoir, c'est le nombre des files touchées, parce que ce nombre exprime clairement les pertes subies par l'ennemi.

Quand le tir est bien réparti, c'est-à-dire lorsque la

---

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. **50**, avril 1897, p. 5.

gerbe des balles couvre d'une manière uniforme tout le front de l'objectif, il existe un rapport mathématique entre le nombre total des balles qui atteignent l'objectif et le nombre des files touchées. Si ce rapport n'est pas obtenu, c'est que la répartition supposée n'a pas été bien faite. La méthode qu'indique le général Rohne pour trouver ce rapport est parfaitement exacte et simple, nous ne pouvons mieux faire que de la rapporter ici.

Supposons que le but contienne N files et qu'à chaque coup ou à chaque salve il y ait un nombre de files touchées égal à $\frac{1}{p}$ du nombre total des files. Le nombre des files touchées à chaque coup ou salve sera $\frac{N}{p}$ et le nombre de celles qui ne le seront pas sera $N\left(1-\frac{1}{p}\right)$. Le second coup ou la seconde salve donnera un nombre de files touchées égal à

$$N\left(1-\frac{1}{p}\right)\frac{1}{p}$$

et le nombre des files restantes après cette seconde épreuve sera

$$N\left(1-\frac{1}{p}\right)^2.$$

Ainsi donc après n coups ou n salves, il restera

$$N\left(1-\frac{1}{p}\right)^n$$

files intactes. Le nombre total des files touchées par ces n coups sera donc

$$N\left[1-\left(1-\frac{1}{p}\right)^n\right].$$

Supposons maintenant qu'à chaque épreuve il n'y ait qu'une seule file touchée; les n épreuves donneront n files touchées, mais la même file pourra être touchée plu-

sieurs fois. En outre on aura $p = N$. Si donc on appelle F le nombre réel des files touchées par ces n atteintes, on aura

$$F = N\left[1 - \left(1 - \frac{1}{N}\right)^n\right] = N\left[1 - \left(\frac{N-1}{N}\right)^n\right],$$

d'où

$$\frac{F}{N} = 1 - \left(\frac{N-1}{N}\right)^n.$$

En faisant $N = 100$, nous aurons $\frac{F}{100} = 1 - \overline{0,99}^n$.

D'où

$$n = \frac{\log\left(1 - \frac{F}{100}\right)}{\log 0,99}.$$

En donnant à F successivement toutes les valeurs comprises entre 1 et 100, on pourra calculer pour chaque valeur de F le nombre n d'atteintes que le but doit recevoir, ou, ce qui est préférable, le nombre $\frac{n}{100}$ d'atteintes que chaque file doit recevoir pour qu'il y ait $\frac{F}{100}$ files touchées dans tout l'ensemble du but.

Le tableau ci-après donne les résultats ainsi obtenus; mais il doit être bien entendu qu'on ne peut se servir de ce tableau que si les files composant le but ont la même surface vulnérable et si le tir a été uniformément réparti.

Tableau IX

Nombre pour cent probable de files touchées.

n = nombre d'atteintes par file.

F = nombre pour cent de files touchées.

F.	*n*.	F.	*n*.	F.	*n*.	F.	*n*.
1	0,01	26	0,30	51	0,71	76	1,42
2	0,02	27	0,31	52	0,73	77	1,46
3	0,03	28	0,33	53	0,75	78	1,51
4	0,04	29	0,34	54	0,77	79	1,55
5	0,05	30	0,35	55	0,79	80	1,60
6	0,06	31	0,37	56	0,82	81	1,65
7	0,07	32	0,38	57	0,84	82	1,72
8	0,08	33	0,40	58	0,86	83	1,76
9	0,09	34	0,41	59	0,89	84	1,82
10	0,10	35	0,43	60	0,92	85	1,89
11	0,12	36	0,44	61	0,94	86	1,96
12	0,13	37	0,46	62	0,96	87	2,03
13	0,14	38	0,48	63	0,99	88	2,11
14	0,15	39	0,49	64	1,02	89	2,20
15	0,16	40	0,51	65	1,04	90	2,29
16	0,17	41	0,525	66	1,07	91	2,40
17	0,19	42	0,54	67	1,10	92	2,51
18	0,20	43	0,56	68	1,13	93	2,65
19	0,21	44	0,58	69	1,165	94	2,80
20	0,22	45	0,595	70	1,20	95	2,98
21	0,23	46	0,61	71	1,23	96	3,20
22	0,25	47	0,63	72	1,27	97	3,49
23	0,26	48	0,65	73	1,30	98	3,89
24	0,27	49	0,67	74	1,34	99	4,58
25	0,29	50	0,69	75	1,38	100	∞

Une ligne de tirailleurs debout d'une densité de 1 homme par mètre comprenant 120 hommes, a, par exemple, été atteinte par 80 balles; chaque tirailleur a ainsi reçu $\frac{80}{120}$ = 0,67 atteinte. Le tableau IX indique que 0,67 atteinte par homme donne 49 p. 100 de files touchées; la ligne de tirailleurs aura donc perdu 0,49 × 120 = 50,4 soit 51 hommes.

VITESSE DU TIR

Le troisième élément qu'il faut faire intervenir dans le calcul de l'efficacité, c'est la vitesse du tir dont l'importance n'a pas besoin d'être démontrée. Il ne s'agit pas en effet sur le champ de bataille de produire un effet donné avec le moins de munitions possible, mais il faut encore que ce résultat soit obtenu dans le minimum de temps. Il nous semble superflu d'insister sur cette vérité qui n'est du reste contestée par personne.

Le général Rohne admet que la plupart des tireurs peuvent facilement arriver aux vitesses suivantes :

Jusqu'à 400 m.	5	coups par minute.
De 400 à 700 m.	4 à 5	—
De 700 à 1 000 m.	3 à 4	—
De 1 000 à 1 300 m	2 à 3	—
De 1 300 à 1 500 m	1 à 2	—
Au-dessus de 1 500 m . . .	1	—

Ces nombres n'ont rien d'exagéré et nous paraissent très acceptables. Pour fixer les idées, nous avons adopté les vitesses suivantes pour les calculs qui nous restent à effectuer :

Au-dessous de 400 m. . . .	5	coups par minute.
De 400 à 600 m.	4,5	—
De 600 à 800 m.	4	—
De 800 à 1 000 m	3,5	—
De 1 000 à 1 200 m	3,0	—

Mais ces vitesses se rapportent au tir individuel, pour le tir collectif on doit supposer des vitesses un peu plus grandes :

Jusqu'à 600 m	8	coups à la minute.
— 800 m	6	—
— 1 200 m	5	—
— 1 400 m	4	—
— 1 600 m	3	—
— 2 000 m	2	—

Enfin pour le tir rapide il semble qu'une vitesse de 10 coups à la minute pour toutes les distances soit très acceptable, mais avec cette restriction que le tir ne pourra guère être soutenu pendant plus d'une minute au maximum.

CALCUL DE L'EFFET UTILE DU TIR.

Connaissant la vitesse, nous pouvons calculer maintenant l'*effet utile du tir*, c'est-à-dire le nombre de files qui seront mises hors de combat par 100 tireurs, en 1 minute. Pour effectuer ce calcul, il faut d'abord connaître le nombre total des balles qui atteindront le but. Ce nombre est indiqué par le tableau ci-après, calculé en multipliant les pour cent du tableau IV par le nombre de coups tirés en 1 minute.

Tableau X.

Nombre de balles que recevra l'objectif contrebattu par 100 tireurs en 1 minute, la distance étant supposée connue.

PORTÉES.	NOMBRE de coups par minute.	TIRAILLEURS debout.	TIRAILLEURS à genou.	TIRAILLEURS couchés.	CAVALERIE.	ARTILLERIE.
m.						
			1° Tir individuel.			
300	5	136,5	103,5	56,5	220,5	
400	5	110,5	83,5	43,5	205,5	
500	4,5	86,0	62,5	32,8	171,4	
600	4,5	74,7	53,7	27,4	158,4	
700	4	59,2	42,4	21,4	126,4	
800	4	52,8	34,0	18,8	113,2	
			2° Tir collectif.			
300	8	128,8	100,8	48,8	284,0	
400	8	101,6	72,8	37,6	220,8	
500	7,5	81,0	57,0	29,2	175,5	
600	7,5	69,7	48,7	25,5	174,2	
700	7	57,4	40,6	21,0	128,1	
800	6	43,8	30,0	15,6	95,4	21,9
900	5,5	36,3	25,3	13,2	79,7	18,1
1 000	5,5	33,0	21,4	11,5	70,1	16,5
1 100	5	27,5	18,5	9,5	62,5	13,7
1 200	5	25,0	17,0	8,5	54,0	12,5
1 300	4,5	19,8	13,5	6,7	42,7	9,9
1 400	4	15,2	10,4	5,2	35,2	7,6
1 500	3,5	11,9	8,0	3,8	27,6	5,9
1 600	3	9,0	6,3	3,0	21,3	4,5
1 700	2,5	6,5	4,5	2,0	15,2	3,3
1 800	2,5	5,7	3,7	1,7	13,2	2,8
1 900	2	3,8	2,4	1,2	8,8	1,9
2 000	2	3,0	2,0	1,0	8,0	1,5
			3° Tir rapide.			
100	10	216			410	
200		123			375	
300		88			216	
400		69			153	
500		59			127	
600		52			112	
700		47			103	
800		41			86	20,5

Si la distance est inconnue, ce sont les nombres du tableau VIII qu'il faut multiplier par la vitesse du tir.

Tableau XI.

Nombre de balles que recevra un objectif contrebattu par 100 tireurs en 1 minute, la distance étant supposée inconnue.

PORTÉES.	NOMBRE de coups par minute.	TIRAILLEURS debout.	TIRAILLEURS à genou.	TIRAILLEURS couchés.	CAVALERIE.
m					
300	5,0	119,0	57,0	17,0	214,0
400	5,0	87,5	39,5	11,5	178,0
500	4,5	54,9	24,3	6,7	118,3
600	4,5	39,6	17,1	4,9	85,5
700	4,0	25,2	11,2	3,2	56,0
800	4,0	20,0	8,0	2,4	40,0

Pour les distances supérieures, on prendra la moitié des nombres donnés dans le tableau X.

Applications diverses.

Nous pouvons à présent nous rendre compte de l'effet utile et résoudre sans peine les problèmes du genre de ceux que nous allons indiquer.

1° *Quel effet produira le feu d'une compagnie de 200 hommes tirant à 600 m contre une ligne de 200 tirailleurs à genou d'une densité de 1 homme par mètre, la compagnie tirant à volonté pendant 1 minute et demie et la distance étant supposée connue?*

A 600 m, en 1 minute, 100 hommes obtiennent dans le tir individuel, à distance connue, contre des tirailleurs à genou 48,7 atteintes. La compagnie de 200 hommes obtiendra en 1 minute et demie $1,5 \times 2 \times 48,7 = 146,1$ atteintes, soit 0,73 atteinte par file. D'après le tableau IX, cela correspond à 52 p. 100 de files touchées. La ligne ennemie perdra donc 52 p. 100 de son effectif, soit 104.

2° *Un détachement d'infanterie contrebat à 1 200 m une batterie d'artillerie et exécute un feu de salves avec hausses échelonnées. Au bout de 5 minutes, la batterie a perdu la moitié de son effectif. Quelle est la force du détachement d'infanterie?*

Pour que la batterie ait perdu la moitié de son personnel (47 hommes), il a fallu que chaque file reçoive 0,69 atteinte. Le nombre total des atteintes a donc été pour toute la batterie de $47 \times 0,69 = 32,4$ atteintes en 5 minutes. Elle recevra ainsi $\frac{32,4}{5} = 6,5$ balles en 1 minute. Or à 1 200 m, dans le feu de salves à distance inconnue, 100 tirailleurs obtiennent 6,2 atteintes par minute. Pour avoir 6,5 atteintes, il faudra mettre en ligne 105 hommes.

Importance de la considération de l'effet utile pour la rédaction des thèmes tactiques. — Le général Rohne fait remarquer avec raison que la considération de l'effet utile devrait toujours servir de base pour la rédaction des thèmes, d'après lesquels s'exécutent les tirs de guerre de l'infanterie, de manière à se rapprocher le plus possible des conditions du champ de bataille. Voici comment s'exprime cet officier général :

« Il est d'une très grande importance non seulement pour l'instruction des officiers, mais aussi pour l'appréciation rationnelle des effets d'un tir, de bien poser le problème à résoudre ; cela ne se fait pas toujours. Il arrive fréquemment qu'on donne aux hommes un certain nombre de cartouches pour les tirer contre un but désigné. Ce n'est pas ainsi que se présentent les problèmes sur le champ de bataille, car alors le nombre de cartouches dépensées joue un rôle moins important que la durée du tir. Il s'agit non pas d'avoir des pour cent élevés, mais de faire subir des pertes sérieuses à l'ennemi dans un temps très court...

« Il faut donc, avant de rédiger un thème, calculer le nombre de cartouches et le temps approximatif, nécessaires

pour obtenir le résultat désiré, c'est-à-dire réduire l'ennemi au silence. »

Les données indiquées par le général, nombre de cartouches et durée du tir, sont faciles à déterminer.

Nombre de cartouches. — Supposons tout d'abord que l'objectif ait la même largeur et la même densité que l'unité qui est appelée à le contrebattre. Si, contre un objectif donné, on peut espérer p p. 100 d'atteintes, il faudra tirer $\frac{100}{p}$ coups pour avoir 1 atteinte. Pour en avoir n, il faudra un nombre de cartouches égal à $\frac{100n}{p}$.

Ce pour cent p se rapporte à une certaine densité prise pour unité. Pour une ligne de tirailleurs, ce sera par exemple celle que nous avons choisie, c'est-à-dire 1 homme par mètre courant. Si la densité change et devient égale à d, le pour cent deviendra $p\,d$ et le nombre de cartouches nécessaires pour obtenir n atteintes sera

$$\frac{100\,n}{p\,d}.$$

Ainsi à 400 m, contre une ligne de tirailleurs couchés ($d = 1$), le nombre probable d'atteintes dans le tir collectif est de 4,7 p. 100. Il faudra donc $\frac{100}{4,7}$ coups pour avoir 1 atteinte. Pour avoir 50 atteintes, par exemple, il faudra tirer $\frac{50 \times 500}{4,7} = 1\,064$ cartouches. Si l'intervalle entre les tirailleurs n'est que de 0,75^{c}, la densité devient égale à 1,33 et le nombre de cartouches à tirer s'abaisse à $\frac{1\,064}{1,33} = 800$.

Si, au lieu de prendre pour base du calcul le nombre n

des atteintes, on prend le nombre F des files touchées, il arrive ce fait remarquable que la formule donnant le nombre de cartouches à tirer est indépendante de la densité du but.

En effet, cherchons combien de cartouches il faut tirer à la distance D, contre une ligne de tirailleurs de densité d et de largeur l pour mettre $\frac{F}{100}$ files hors de combat. A ce nombre $\frac{F}{100}$ correspond d'après le tableau IX un certain nombre n d'atteintes par file. A la distance D, on peut espérer sur une ligne de densité égale à un, un pour cent d'atteintes égal par exemple à p et le nombre de cartouches à tirer pour obtenir ce pour cent sera

$$\frac{100 \times n \times l}{p}.$$

Dans ce cas en effet, le but contient l files. Si la densité devient égale à d, le pour cent probable d'atteintes est $p\,d$ et le nombre des files ld, de sorte que le produit $\frac{100\,n\,l}{p}$ ne varie pas; il ne dépend que de la largeur l de l'objectif.

Durée du tir. — Si nous divisons le nombre de cartouches à tirer par le nombre c de cartouches que peuvent tirer 100 hommes en 1 minute, nous obtiendrons le nombre de minutes pendant lequel ces 100 hommes doivent faire feu pour mettre hors de combat $\frac{F}{100}$ des files, dans un but de largeur l.

Supposons $l = 100$ et $\frac{F}{100} = 0{,}45$. On a alors d'après le tableau IX, $n = 0{,}60$ et le nombre de minutes cherché M sera égal à

$$M = \frac{60 \times 100}{p\,c}.$$

Cette formule appliquée aux diverses distances et aux différentes espèces de tirs donne les résultats suivants :

Tableau XII.

Temps pendant lequel 100 tirailleurs doivent tirer contre une ligne de 100 m de largeur ou contre une batterie servie par 47 hommes pour mettre 45 p. 100 de l'effectif hors de combat.

Portées.	Nombre de coups par homme et par minute.	Tirailleurs debout.		Tirailleurs à genou.		Tirailleurs couchés		Cavalerie.		Artillerie.	
m		min	sec	min	sec	min	sec	min	sec	min	sec
				1° Tir individuel.							
300	5	0	27	0	35	1	4	0	17		
400	5	0	33	0	44	1	23	0	18		
500	4,5	0	42	0	58	1	50	0	21		
600	4,5	0	49	1	8	2	12	0	23		
700	4,0	1	1	1	25	2	49	0	29		
800	4,0	1	9	1	46	3	12	0	32		
				2° Tir collectif.							
300	8	0	28	0	36	1	14	0	13		
400	8	0	37	0	50	1	36	0	17		
500	7,5	0	45	1	04	2	4	0	21		
600	7,5	0	52	1	14	2	22	0	21		
700	7	1	3	1	29	2	52	0	29		
800	6	1	23	2	0	3	51	0	38	2	5
900	5,5	1	40	2	23	4	33	0	46	2	29
1 000	5,5	1	49	2	49	5	14	0	52	2	44
1 100	5	2	10	3	11	6	19	0	58	3	15
1 200	5	2	24	3	32	7	4	1	7	3	39
1 300	4,5	3	2	4	27	8	58	1	25	4	33
1 400	4	3	57	5	47	11	33	1	43	5	56
1 500	3,5	5	3	7	30	15	48	2	11	7	35
1 600	3	6	40	9	32	20	0	2	49	10	0
1 700	2,5	9	14	13	20	30	0	3	57	13	51
1 800	2,5	10	32	16	13	35	20	4	33	18	28
1 900	2	16	10	25	0	50	0	6	49	24	15
2 000	2	20	0	30	0	1 (heure)		7	30	30	0
				3° Tir rapide.							
100	10	0	17					0	9		
200		0	30					0	10		
300		0	41					0	17		
400		0	53					0	24		
500		1	1					0	29		
600		1	10					0	33		
700		1	17					0	35		
800		1	28					0	42		

Si l'on suppose la distance inconnue, le tableau XII doit être remplacé par le suivant jusqu'à 800 m.

Tableau XIII.

Temps pendant lequel 100 tirailleurs doivent tirer contre une ligne de 100 m de largeur pour mettre 45 p. 100 de l'effectif hors de combat, la distance étant inconnue.

PORTÉES.	NOMBRE de coups par homme et par minute.	TIRAILLEURS debout.		TIRAILLEURS à genou.		TIRAILLEURS couchés.		CAVALERIE.	
m		min	sec	min	sec	min	sec	min	sec
300	5,0	0	31	1	04	3	32	0	17
400	5,0	0	42	1	32	5	13	0	21
500	4,5	1	06	2	29	8	58	0	31
600	4,5	1	31	3	31	14	38	0	43
700	4,0	2	23	5	22	18	45	1	05
800	4,0	3	00	7	30	25	00	1	30

Pour les distances supérieures à 800 m, on prendra le double des nombres portés dans le tableau XII.

Ces tableaux permettront de résoudre des problèmes du genre suivant :

Combien faudrait-il de temps et de cartouches à une compagnie de 200 hommes pour infliger à une batterie d'artillerie placée à 1 500 m environ, une perte égale à 45 p. 100 de son effectif?

D'après le tableau XII, 100 tirailleurs devront tirer pendant $15^{m}10^{s}$ (la distance est supposée inconnue) pour arriver au résultat demandé. Pour 200 tirailleurs, il faudra évidemment moitié moins de temps, soit $7^{m}35^{s}$. La vitesse étant de 3,5 coups à la minute, on donnera à chaque homme 27 cartouches, ce qui fera 5400 pour la compagnie.

Ce calcul ne doit évidemment être considéré que comme approximatif et, pour éviter tout mécompte, on fera sagement, dans un exercice du temps de paix, de majorer un

peu le nombre de cartouches à tirer de manière que si, par hasard, la vitesse du feu dépasse les prévisions, on ne soit pas pris au dépourvu par le manque de munitions.

Nous avons choisi la proportion de 45 p. 100 de pertes, parce que c'est celle que les Allemands considèrent comme devant amener la désorganisation complète de l'unité qui l'a subie, mais on peut tout aussi bien en adopter une autre. Supposons par exemple que l'on désire savoir le temps nécessaire à un détachement de 100 hommes pour faire subir à l'adversaire une perte égale au quart environ de son effectif (26 p. 100). Le tableau IX montre que ce pour cent est atteint lorsque chaque file reçoit 0,30 atteinte. Pour résoudre le problème, il suffira de diviser par 2 les chiffres des tableaux XII ou XIII.

C. Jeannel,
Chef d'escadron d'artillerie.

(*A suivre.*)

ESSAIS RÉCENTS

DE

PLAQUES EN ACIER CÉMENTÉ [1]

1895-1896

Sous ce titre, M. *Baclé*, ingénieur civil des mines, vient de publier dans le *Génie civil* un très intéressant article que nous reproduisons ci-dessous presque intégralement. (*N. de la R.*)

... Nous avons réuni les renseignements relatifs à quatre plaques Krupp essayées vers la fin de l'année 1895 et dans le cours de l'année 1896, lesquelles ont donné des résultats particulièrement remarquables. Nous résumons ces résultats dans le grand tableau ci-après, et, pour faciliter les rapprochements, nous reproduisons en même temps les résultats obtenus sur diverses plaques américaines et françaises.

Dans l'établissement de ce tableau, pour permettre d'apprécier la rigueur des divers essais, nous avons indiqué, à côté de la vitesse de tir, la vitesse de perforation de la plaque en fer et celle de la plaque en acier ordinaire, calculées toutes deux d'après la formule Jacob de Marre, ainsi que nous l'avons fait dans nos études précédentes.

Nous avons indiqué, en même temps, les rapports correspondant à ces diverses vitesses, lesquelles mesurent en quelque sorte la rigueur de l'épreuve. Nous avons établi

[1] Extrait du *Génie civil*, n° 771 du 20 mars 1897.

ces rapports en partant de la vitesse de perforation de la plaque isolée, en fer ou en acier, ce qui donne par suite des chiffres trop élevés pour ces rapports, puisqu'on ne tient pas compte de la résistance du massif d'appui.

Cependant, lorsque la plaque éprouvée a été traversée, nous avons cru utile de calculer en même temps la vitesse de perforation de la plaque en fer ou en acier ordinaire appuyée, puisque le massif intervient alors nécessairement pour son compte dans la résistance opposée au passage du projectile.

Ce calcul a été fait toutes les fois que nous avions des données suffisantes sur la composition du massif d'appui, et nous avons déduit les rapports correspondant aux plaques appuyées, lesquels sont, comme il fallait s'y attendre, sensiblement inférieurs à ceux qu'on obtient pour les plaques isolées.

Les trois plaques Krupp essayées en octobre 1895, n°s 475, 476 A et 476 B, ont reçu chacune un nombre de coups considérable, dont quelques-uns ont même déterminé la perforation sans qu'elles aient présenté cependant de fentes graves.

La plaque n° 475, de 100 mm d'épaisseur, a reçu le choc de treize projectiles, dont un du calibre de 88 mm, six de 105 mm, un de 120 mm, et cinq de 150 mm, lesquels se sont tous brisés, ce qui a facilité, du reste, la résistance de la plaque ; mais cinq d'entre eux cependant ont pu traverser.

La plaque a pu résister sans être complètement brisée ; il s'est détaché seulement quelques morceaux peu importants.

Dans le tir avec les boulets de 105 mm, la plaque n'a pas été traversée à la vitesse donnant le rapport de 1,56 pour la plaque isolée, chiffre qui correspondrait, d'ailleurs, à 1,35 environ pour les plaques appuyées ; toutefois la pénétration atteignait dans ce cas 81 mm, et était donc voisine de l'épaisseur de la plaque.

Tableau résumant divers essais de plaques

NATURE et provenance des plaques.	DATE DE L'ESSAI.	LIEU de l'essai.	DIMENSIONS des plaques. Longueur.	Largeur.	Épaisseur.	NUMÉROS DES COUPS.	PROJECTILES. Calibre.	Poids.	Vitesse.	VITESSE DE PÉNÉTRATION de la plaque en pied par seconde.
			m	m	mm		mm	kg	m	
Krupp.										
Plaque de forme plane en acier au nickel Krupp. Plaque N° 475 cémentée.	16-19 octobre 1895.	Meppen.	2,50	1,50	100	I	88	7 »	528,4	43
Sommier en chêne de 30 cm d'épaisseur s'appuyant sur un sommier en fer forgé renforcé par 2 plaques de 20 mm, 8 boulons de fixation de 55 mm enfoncés de 50 mm (boulons en acier au nickel).						II	105	16 »	393,1	23
						III	105	16 »	484,8	33
Id.						IV	105	16 »	620,1	32
Id.						V	150	40 »	406,5	27
Sommier en chêne de 60 cm. 4 boulons de fixation.						VI	120	26 »	500,7	28
Id.						VII	150	51 »	409 »	app. 28 isol. 24
Sommier en fer forgé dans un sommier en chêne.						VIII	105	16 »	608,6	33
Id.						IX	150	45,5	612,4	257

ıtées, récemment exécutés (1895-1896).

RAPPORT DE LA VITESSE DE TIR à la perforation de l'acier isolé.	RAPPORT du calibre à l'épaisseur.	PÉNÉTRATION.	EFFETS sur le projectile.	EFFETS SUR LA PLAQUE.
1 »	0,88	15	Projectile brisé.	*Écaille* de 80 mm de diamètre et 7 mm de profondeur détachée au point d'impact. Pas de bombement à l'arrière.
1 »	1,05	5	Id.	*Écaille* de 100 mm de diamètre et 5 mm de profondeur avec une fissure fine entourant le point d'impact. Pas de bombement à l'arrière.
1,22	1,05	9	Id.	*Exfoliation* de 100 mm de diamètre au point d'impact. Bombement à l'arrière sans fente de 125 mm de diamètre et 5 mm de hauteur.
1,56	1,05	81	Id.	*Pas de fissure.* Exfoliation détachée de 70 mm de diamètre et de 20 mm de profondeur au point d'impact. Bombement à l'arrière de 45 mm de hauteur et de 300 mm de diamètre avec fines fissures rayonnantes.
1,23	1,50	20	Id.	*Impact* de 20 mm de profondeur et de 150 mm de diamètre. Exfoliation détachée depuis le bord du trou V jusqu'au trou IV. Bombement à l'arrière de 200 mm de diamètre et 18 mm de hauteur sans fissure. Tous les boulons intacts.
1,45	1,20	?	Id.	*Impact* de 180 mm de diamètre situé près du coup II, les deux exfoliations II et VI se confondent. Une fente entre les impacts III et IV. Bombement à l'arrière de 300 mm de diamètre et 35 mm de hauteur avec légère fente verticale.
1,24 1,33	1,50	Traversé.	Id.	*Plaque traversée.* Diamètre du trou de pénétration : 155 mm × 156 mm. Le morceau de plaque pesant 19 kg a été enfoncé dans le madrier du massif. Bombement de 60 mm autour du trou de sortie.
1,53	1,05	75	Id.	*Point d'impact* exfolié circulairement sur 75 mm de profondeur et 180 mm de diamètre. Bombement à l'arrière de 250 mm de diamètre et 35 mm de hauteur avec fissures horizontales.
2,09	1,50	Traversé.	Id.	*Plaque traversée.*

NATURE et provenance des plaques.	DATE DE L'ESSAI.	LIEU de l'essai.	DIMENSIONS des plaques.			NUMÉROS DES COUPS.	PROJECTILES.			VITESSE DE RÉPONSE (en mètres par seconde).
			Longueur.	Largeur.	Épaisseur.		Calibre.	Poids.	Vitesse.	
			m	m	mm		mm	kg	m	
Krupp.										
Plaque n° 475 (*suite*).										
Même sommier que pour les coups VIII et IX.	16-19 octobre 1895.	Meppen.	2,50	1,50	100	X	150	45,5	523,6	25[illegible]
Id.						XI	150	45,5	574,2	25[illegible]
Id.						XII	105	16 »	669,9	33[illegible]
Id.						XIII	105	16 »	630,1	32[illegible]
Krupp.										
Plaque de forme plane en acier au nickel Krupp. Plaque N° 476 A cémentée.	16-19 octobre 1895.	Meppen.	1,21	1,70	80	I	88	7 »	453,7	28[illegible]
Sommier en chêne de 30 cm d'épaisseur s'appuyant sur un sommier en fer forgé renforcé par 2 plaques de 20 mm, 4 boulons de fixation de 56 mm en acier au nickel.						II	88	7 »	606,8	28[illegible]
Id.						III	105	16 »	430,4	25[illegible]
Id.						IV	105	16 »	464,1	25[illegible]
Id.						V	150	40 »	406,5	app[illegible] 30[illegible] isol[illegible] 25[illegible]

RAPPORT DE LA VITESSE DE TIR à la perforation de l'acier isolé.	RAPPORT du calibre à l'épaisseur.	PÉNÉTRATION.	EFFETS sur le projectile.	EFFETS SUR LA PLAQUE.
1,70	»	20	Projectile brisé.	*Trou de pénétration* de 20 mm de profondeur seulement. Forte déformation de la plaque.
1,85	»	Traversé.	Id.	*Plaque traversée.*
1,70	»	Traversé.	Id.	*Plaque traversée.* Trou de pénétration : 110 mm X 120 mm. Le morceau de plaque et l'ogive de l'obus soudés ensemble se sont enfoncés dans le massif. Bombement de 60 mm dans les plaques de tôle arrière du massif. Écailles détachées au trou de pénétration.
1,58	»	Traversé.	Id.	*Plaque traversée.* Le point d'impact situé entre deux fentes localisées. Trou de pénétration de 110 mm X 150 mm. Un morceau de plaque de 7 kg enfoncé dans le massif. Un des boulons de fixation a ses filets de vis arrachés.
1 »	1,1	[illegible]	Id.	*Aucune fente.* Diamètre du trou d'impact : 80 mm ; profondeur : 5 mm. Pas de bombement à l'arrière.
1,34	»	[illegible]	Id.	*Diamètre du trou d'impact :* 120 mm. L'ogive du projectile soudée au point d'impact. Bombement à l'arrière sans fissure de 150 mm de diamètre et 13 mm de hauteur.
1,26	1,19	[illegible]	Id.	*Diamètre du trou d'impact :* 120 mm, écaille de 40 mm au bord. Bombement à l'arrière de 225 mm de diamètre et 30 mm de hauteur avec forte fissure rayonnante.
1,26	»	35	Id.	*Diamètre du trou d'impact :* 140 mm ; exfoliation sur le bord. Bombement de 250 mm de diamètre à l'arrière sans fissure.
1,19 1,44	1,70 »	Traversé.	Id.	*Cible traversée* de part en part, trou de pénétration de 180 mm de diamètre, écaille de 10 mm de largeur et de 5 mm de profondeur sur le bord. Trou de sortie en plusieurs morceaux à l'arrière (120 mm de diamètre et 80 mm de profondeur).

NATURE et provenance des plaques.	DATE DE L'ESSAI.	LIEU de l'essai.	DIMENSIONS des plaques. Longueur.	Largeur.	Épaisseur.	NUMÉROS DES COUPS.	PROJECTILES. Calibre.	Poids.	Vitesse.	[illegible]
			m	m	mm		mm	kg	m	
Krupp. Plaque n° 476 A (*suite*).										
Pas de sommier en chêne.	16-19 octobre 1895.	Meppen.	1,21	1,70	80	VI	105	16 »	516,3	[illegible]
Id.						VII	105	16 »	616,4	[illegible]
Id.						VIII	105	16 »	565,8	[illegible]
Id.						IX	105	16 »	541,1	[illegible]
Krupp. Plaque de forme plane en acier au nickel Krupp. Plaque 476 B cémentée.	16-19 octobre 1895.	Meppen.	1,14	1,50	80	I	88	7 »	452,2	[illegible]
Sommier en chêne de 30 cm s'appuyant sur un sommier en fer forgé par 2 plaques de 20 mm. 4 boulons en acier au nickel de 55 mm.						II	88	7 »	585 »	[illegible]
Id.						III	88	7 »	608,7	[illegible]
Id.						IV	105	16 »	419,6	[illegible]
Krupp. Plaque posée sur matelas en bois aux 2 tôles à l'arrière. La plaque avait quelques criques superficielles.	28 août 1896.	Meppen.	3,50	2,50	368	I	305	324,6	658 »	[illegible]
						II	»	324,65	657,5	[illegible]
						III	»	325,75	656 »	[illegible]
Carnegie. Tourelle de l'*Iowa*.	10 janv. 1896.	Indian Head.			203		152	45,35	514 »	[illegible]
							»	»	562 »	[illegible]

... de l'acier isolé.	RAPPORT DE LA VITESSE DE TIR à la perforation de l'acier isolé.	RAPPORT du calibre à l'épaisseur.	PÉNÉTRATION.	EFFETS sur le projectile.	EFFETS SUR LA PLAQUE.
39	1,51	1,19	10	Projectile brisé.	*Trou d'impact* de 100 mm de diamètre avec fente circulaire. Bombement sans fissure à l'arrière de 125 mm de diamètre et 5 mm de hauteur.
39	1,80	»	Traversé.	Id.	*Plaque traversée* à 150 mm du can inférieur. Trou de 350 mm × 200 mm.
39	1,66	»	Traversé.	Id.	*Plaque traversée.* Trou de 130 mm × 110 mm ; morceau de plaque détaché de 11 kg.
39	1,59	»	80	Id.	*Trou d'impact* de 150 mm × 180 mm. Bombement à l'arrière de 300 mm de diamètre et 100 mm de hauteur.
.49	1 »	1,1	2	Id.	*Trou d'impact* de 40 mm de diamètre ; arrière intact.
.49	1,30	»	10	Id.	*Trou d'impact* de 150 mm de diamètre avec l'écaille détachée sur le bord. Bombement sans fissure à l'arrière de 125 mm de diamètre et 5 mm de hauteur.
69	1,35	»	18	Id.	*Trou d'impact* de 160 mm de diamètre ; forte exfoliation et écaille détachée à la partie superficielle au point d'impact. Bombement sans fissure à l'arrière, diamètre 200 mm, hauteur 13 mm.
p. 8 1. 0	1,04 1,23	1,19 »	Morceau de plaque arraché.	Id.	*Morceau de 80 mm* de diam. détaché de la plaque ; le bord du trou fortement exfolié. Diam. du trou d'impact 60 mm, profondeur 10 mm. Le morceau détaché de la plaque et la pointe de l'ogive de l'obus se trouvaient loin derrière la plaque. Tous les boulons intacts. Pas de débris de projectile dans le sommier.
9	1,34	0,83	Non mesuré.	Brisé, l'ogive reste engagée dans l'impact.	La plaque n'a aucune fente.
8	1,34	0,83	Non mesuré.	Id.	Id.
7	1,34	0,83	0,700	Le projectile reste engagé dans la plaque.	La plaque présente de nombreuses écailles superficielles détachées autour de l'impact, un morceau est enlevé.
1	1 »	0,70	0,01	Le projectile est brisé.	La plaque est fendue en 4 morceaux.
1	1,10	0,70	0,05	Id.	Le morceau attaqué est brisé.

NATURE et provenance des plaques.	DATE DE L'ESSAI.	LIEU de l'essai.	DIMENSIONS des plaques. Longueur.	Largeur.	Épaisseur.	NUMÉROS DES COUPS.	PROJECTILES. Calibre.	Poids.	Vitesse.
			m	m	mm		mm	kg	m
Carnegie.									
Tourelle de l'*Iowa*.	12 févr. 1896.	Indian Head.	5,84	1,422	177		152	45,35	493 »
Massif d'appui en bois de 0m,422.		La plaque présente 2 grandes criques.							552 »
Carnegie.									
Tourelle de l'*Iowa*.	27 févr. 1896.	Indian Head.	3,65	3,32	305		305	324,6	430 »
Massif d'appui en bois, de 0m,914.					»		»	»	533 »
					»		»	»	528 »
Carnegie.									
Plaque cintrée du *Kearsage* en acier nickel cémenté.	17 nov. 1896.	Indian Head.	»	»	338	I	254	225,9	400 »
Massif d'appui en bois, de 0m,304, avec 2 tôles de 0m,016.						II	254	226,80	530 »
		Indian Head.			254	I	203	95,25	640 »
						II	203	»	640 »
						III	203	»	853 »
						IV	203	»	823 »
						V	203	»	742 »
MM. Marrel frères de Rive-de-Gier.									
Ceinture du *Charlemagne*.	18 sept. 1896.	Gavre.	4,418	2,036	de 395 à 150	I	274	»	525 »
La plaque est appuyée sur un massif en bois de 0m,200, avec 2 tôles de 0m,012. La plaque présentait une crique préexistante.						II	274	»	559 »
						III	274	»	675 »
Châtillon-Commentry.									
Plaque d'étude.	10 juillet 1896.		2,25	1,25	250	I	24	»	620 »
						II	»	»	650 »
	17 août 1896.					III	»	»	689 »
						IV	»	»	730 »
		La plaque supporte ensuite le tir de 2 boulets de 164 sans présenter aucune fe							

RAPPORT DE LA VITESSE DE TIR à la perforation de l'acier fondu.	RAPPORT du calibre à l'épaisseur.	PÉNÉTRATION.	EFFETS sur le projectile.	EFFETS SUR LA PLAQUE.
1,05	0,85	0,05	Brisé, la pointe de l'ogive reste soudée.	Il se détache seulement quelques écailles, les fentes augmentent de profondeur.
1,15	»	»	Id.	Il se détache seulement quelques écailles, il ne se produit aucune fente nouvelle.
1,10	1 »	0,35	Le projectile rebondit cassé en deux.	Il se détache seulement quelques écailles.
1,36	1 »	»	Le projectile se brise, l'ogive reste soudée dans l'impact.	Il se détache quelques écailles, une fente réunit les deux impacts.
1,35	1 »	0,438	Id.	La fente s'aggrave.
0,83	0,75	0,10	Le projectile se brise, l'ogive reste soudée dans l'impact.	La plaque n'a aucune crique, un morceau superficiel est détaché.
1,11	0,75	0,18	Le projectile se brise en menus fragments, une partie de l'ogive reste soudée.	La plaque n'a aucune crique.
1,25	0,80	0,178	Le projectile est brisé.	La plaque n'a aucune fente.
1,25	»	»	Id.	Id.
1,26	»	»	Le projectile traverse.	Id.
1,61	»	»	Id.	Id.
1,44	»	»	Id.	Id.
1,20	1,10	»	Le proj. se brise, l'ogive reste engagée dans l'empreinte.	La plaque n'a qu'une fente superficielle.
1,28	1,10	»	Id.	La plaque présente une fente verticale en dehors de la fente due à la crique préexistante.
1,50	1,10	»	Le projectile traverse.	Il ne se produit aucune fente nouvelle.
1,32	»	0,150	Le projectile se brise, l'ogive reste engagée dans l'impact.	La plaque n'a aucune fente.
1,34	»	0,180	Id.	Id.
1,47	»	»	Id.	Id.
1,56	»	»	Le projectile traverse.	La plaque a seulement quelques criques superficielles et une fente dans l'impact n° 2.

le 196 mm,

Un autre projectile, tiré avec le rapport de 1,58, a d'ailleurs traversé, bien que la plaque fût alors appuyée sur un sommier en fer dont l'épaisseur n'est pas indiquée, mais qui devait présenter sans doute une résistance très appréciable.

Le boulet de 150 mm a traversé, à une vitesse donnant le rapport de 1,33 pour la plaque isolée et de 1,24 pour la plaque appuyée. Cependant un autre projectile de même calibre, tiré avec le rapport de 1,70, n'a pas traversé, mais la plaque était appuyée, dans ce cas, sur le sommier en fer que nous venons de mentionner, et il faut tenir compte, d'autre part, de la qualité intrinsèque des projectiles, laquelle influe grandement sur les résultats, comme on le voit par ces exemples d'une façon manifeste.

La plaque n° 476 A, en acier nickel cémenté, avait 80 mm d'épaisseur; elle a reçu de son côté neuf coups, dont deux tirés avec le projectile de 88 mm, six avec celui de 105 mm, et un avec celui de 150 mm.

Avec le petit calibre, les vitesses de tir ont atteint 1 et 1,34 par rapport à la vitesse de perforation de la plaque en acier ordinaire isolée, et cependant la plaque n'a pas été traversée avec le calibre de 105 mm. Les rapports correspondant aux différentes vitesses de tir ont varié de 1,26 à 1,80 par comparaison avec l'acier ordinaire isolé; la perforation a été dépassée avec le chiffre de 1,66, et elle n'a pas été atteinte avec celui de 1,51. Avec le calibre de 150 mm, la perforation a été atteinte au seul coup tiré avec le rapport de 1,44 correspondant même à 1,19 seulement, si on tient compte du massif d'appui dans le calcul de la vitesse de perforation.

Quant à la plaque n° 476 B, de 80 mm d'épaisseur également, elle a supporté quatre coups tirés, trois avec le projectile de 88 mm, et un avec celui de 105 mm. Elle a arrêté les trois boulets de petit calibre tirés à des vitesses variant de 1 à 1,35, et elle peut être considérée en quelque sorte comme ayant été traversée avec le boulet de

105 mm, le morceau atteint s'étant détaché : la vitesse de tir donnait alors un rapport de 1,23 par comparaison avec la plaque d'acier isolée, et 1,04 pour la plaque appuyée.

La quatrième plaque, essayée le 28 août 1896, avait 368 mm d'épaisseur; elle a été attaquée avec le canon de 305 mm et elle a arrêté trois projectiles tirés avec une vitesse donnant le rapport de 1,34 par comparaison avec l'acier ordinaire.

Comme la pénétration mesurée au troisième coup atteignait à peu près le double de l'épaisseur de la plaque, on voit que la résistance du massif d'appui est intervenue pour une part appréciable, et que, par suite, le chiffre de 1,34 se trouve trop élevé.

Pour permettre la comparaison avec ces plaques Krupp, nous reproduisons, comme nous l'indiquions plus haut, les résultats obtenus sur diverses plaques récemment essayées, dont quatre de fabrication américaine et deux de fabrication française.

Parmi les *plaques américaines,* nous mentionnerons plus spécialement celle du *Kearsage,* provenant de l'usine Carnegie, qui avait 338 mm d'épaisseur et a été essayée cintrée. Elle a reçu deux projectiles de 254 mm, tirés, l'un à la vitesse de 400 m correspondant au rapport de 0,83 avec l'acier isolé, l'autre à celle de 530 m correspondant au rapport de 1,11 : elle a brisé les deux projectiles sans présenter aucune fente, un morceau superficiel seulement s'est détaché.

La seconde plaque, de 254 mm d'épaisseur, fut essayée avec le canon de 203 mm; elle supporta cinq coups sans présenter aucune fente.

Deux projectiles, tirés à la vitesse de 640 m correspondant au rapport de 1,25 avec la perforation de l'acier isolé, se brisèrent en donnant une pénétration de 178 mm; les trois autres, tirés avec des vitesses correspondant au rap-

port de 1,44 et au-dessus, traversèrent la muraille : ce qui montre nettement que le rapport correspondant à la perforation stricte de la plaque était déjà bien inférieur à ce chiffre, puisqu'il faudrait défalquer le terme correspondant à la résistance du massif d'appui.

Citons encore une plaque essayée à Indian Head, le 13 mai 1896, pour la Russie. Nous ne l'avons pas fait figurer dans le tableau, car l'épaisseur exacte aux divers impacts n'était pas indiquée, ce qui ne nous a pas permis de calculer les vitesses de perforation correspondant des plaques en fer et en acier de même épaisseur.

Cette plaque était en acier dur laminé d'après le procédé Corey ; elle avait $4^{m},87$ de long sur $1^{m},83$ de large, pour une épaisseur décroissante allant de 203 mm à 101 mm.

Elle subit le choc de neuf projectiles qu'elle arrêta tous sans présenter aucune crique : six projectiles du calibre de 152 mm furent tirés à des vitesses variant de 562 à 654 m, et trois autres, du calibre de 101 mm, furent tirés à des vitesses de 600 m environ. Les neuf projectiles furent complètement brisés.

Le tableau suivant résume ces conditions d'essai :

NUMÉRO DU COUP.	CALIBRE.	VITESSE.	PÉNÉTRATION.
	mm	m	mm
1	152	574	127
2	»	556	127
3	»	574	127
4	»	562	152
5	»	568	152
6	101	606	50
7	»	596	50
8	»	597	50
9	152	654	178

Parmi les *plaques françaises*, nous citerons une plaque du *Charlemagne*, des usines de Rive-de-Gier, appartenant à MM. Marrel frères, laquelle fut essayée dans les condi-

tions de rigoureuse exactitude qu'apporte la marine française dans l'exécution de ses épreuves, et elle donna des résultats remarquables mesurant en quelque sorte la résistance qu'on peut attendre en fabrication courante des plaques de très bonne qualité.

Cette plaque, dont l'épaisseur variait de 395 mm à 150 mm, fut essayée avec les projectiles de 274 mm dans une région présentant une épaisseur égale au calibre : elle reçut le choc de trois projectiles tirés avec des vitesses correspondant aux rapports de 1,20, 1,28 et 1,50 par comparaison avec la plaque d'acier isolée.

Les deux premiers projectiles se brisèrent, en produisant seulement deux fentes résultant de l'existence d'une tapure antérieure, et le dernier seul traversa, sans produire, du reste, sur la plaque aucune fente nouvelle.

Citons enfin la plaque d'étude en acier spécial également cémenté, de 250 mm, présentée par l'usine de Montluçon, laquelle fut essayée d'abord avec le canon de 24 cm ; elle supporta, sans présenter aucune fente, quatre coups dont l'un même put provoquer la perforation avec une vitesse de tir représentant 1,56 de la perforation de l'acier ordinaire isolé.

On tira ensuite quatre autres coups, dont deux avec le canon de 164 mm et deux avec celui de 194 mm, en atteignant toujours des vitesses supérieures à 800 m, sans déterminer sur la plaque aucune fente, bien que certains des impacts fussent particulièrement rapprochés.

Il y a là un résultat fort remarquable qui, s'ajoutant à ceux des tirs de recette de nos diverses usines, montre d'une façon frappante que notre fabrication française peut supporter sans crainte la comparaison avec les produits étrangers les plus renommés, tant au point de vue de la résistance à la perforation qu'à celui de l'absence de fragilité.

L. Baclé,
Ingénieur civil des mines,
Ancien élève de l'École polytechnique.

LA
TACTIQUE DE L'ARTILLERIE
DE CAMPAGNE.

DE SES ORIGINES JUSQU'AUX GUERRES DE L'EMPIRE.

[*Suite* (1).]

II. — Manœuvres et instruction.

Jusqu'au XVIIIe siècle il n'y eut pas à proprement parler de manœuvres d'artillerie de campagne ; le défaut d'organisation du personnel, l'exagération du poids des bouches à feu, les défectuosités du matériel tendaient à maintenir cette situation contraire au véritable emploi de l'artillerie. Amener péniblement l'artillerie en position, descendre de leurs porte-corps les pièces les plus lourdes, les monter sur leurs affûts, décharger les boulets, défoncer les tonneaux de poudre, etc., telle était la série d'opérations que comportait une mise en batterie, et qui présentaient le caractère d'une installation permanente.

Exécution des bouches à feu. — Vitesse du tir. — Les premiers essais de réglementation devaient logiquement se rapporter à l'exécution de la bouche à feu ; aussi l'artillerie fut-elle dotée dès 1720 par Destouches d'une

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 50, avril 1897, p. 53.

instruction sur la matière (1). Cette partie technique de l'instruction, d'une importance d'ailleurs capitale, devint bientôt, de la part des hommes du métier, l'objet d'une attention peut-être trop exclusive au préjudice des autres manœuvres.

Au moment de la Révolution, l'artillerie était en possession d'une instruction fort complète sur le service des bouches à feu, qui doit être considérée comme le prototype de tous les règlements qui se sont succédé jusqu'à nos jours (2). Les canonniers approchèrent certainement de la perfection, s'ils ne l'atteignirent pas, dans l'exécution des bouches à feu. Sur le champ de bataille, en se servant de la hausse, ils obtenaient facilement la vitesse de 1 coup à la minute par pièce (3). Sur les champs de tir, avec un personnel spécialement exercé, dans le tir à ricochet, on dépassait sans peine la vitesse de 2 coups (4); avec

(1) Instruction de Destouches du 12 septembre 1720 sur le service des bouches à feu.

(2) *Instruction générale sur le service de toutes les bouches à feu en usage dans l'artillerie*, imprimée par les ordres de MM. les inspecteurs généraux. Metz, Collignon, 1786.

Instruction générale sur le service de toutes les bouches à feu en usage dans l'artillerie. Paris, Firmin-Didot, 1791. — Cette dernière instruction diffère fort peu de la précédente.

Le nombre réglementaire de servants pour le service des diverses pièces de campagne était le suivant :

	Canon de 4.	Canon de 8 et obusier de 6p.	Canon de 12.
Du corps de l'artillerie	4	8	8
Auxiliaires d'infanterie	4	5	7
Total	8	13	15

(3) *Guibert. Bibliothèque historique militaire*, 5e vol., p. 452.

Scharnhorst, 3e vol., p. 284 (1 coup à la minute pour les canons et 2 coups en 3 minutes pour les obusiers). Voir aussi l'*Aide-mémoire d'artillerie de 1844*.

(4) *Résultats des expériences faites en 1795 par l'artillerie prussienne* (*Scharnhorst*, 3e vol., p. 283).

1° Tir à boulets. Tir à ricochet en pointant le long du canon, en ramenant la pièce en batterie et en écouvillonnant après chaque coup. — Durée du tir de 20 coups :

Bouches à feu	3	6 léger	6 lourd	12 moyen.	12 lourd
Durée du tir	9′	12′	13′	20′	15′,5

2° Tir des boîtes à balles. La Commission reconnut qu'on pouvait tirer : 2 coups à balles par minute avec le 3 et le 6 (3 coups avec un per-

quelques artifices de manœuvres, et en sacrifiant la justesse, on atteignait la vitesse de 4 coups à la minute pour les pièces de campagne (1).

On peut donc dire que la vitesse de tir des pièces de campagne était alors absolument comparable à celle que l'on obtient aujourd'hui. Il faut cependant tenir compte de la tendance à forcer les chiffres pour se faire illusion, qui en réalité est naturelle à toutes les époques. Guibert

---

sonnel spécialement exercé au tir rapide) ; 1 coup 1/2 à balles par minute avec le 12 et l'obusier (2 coups avec un personnel spécialement exercé au tir rapide).

(1) « Les pièces de 4 longues pourront tirer 6 coups par minute avec « des charges faites. » *Collection des Mémoires authentiques*, p. XXI.

Frédéric II admettait la vitesse de 4 coups sur le champ de bataille. (*Instruction du grand Frédéric pour l'artillerie de son armée.*)

Scharnhorst avait affirmé, dans la première partie de son Manuel, qu'on pouvait tirer 6 et même quelquefois 10 coups à la minute; plus tard il revint (3e vol., p. 283) sur cette affirmation dans les termes suivants : « On croit communément qu'il peut être tiré 4 coups par minute avec les « canons de 3 et de 6, et 3 coups avec les canons de 12, en ne faisant « écouvillonner et reporter la pièce à son emplacement que tous les trois « coups... Mais l'auteur ne peut partager cette opinion, car c'est moins à « l'opération d'écouvillonner et de remettre la pièce à son emplacement « qu'il faut avoir égard ici, qu'à l'opération du pointage. C'est celle-ci qui « emploie le plus de temps, et elle est absolument indispensable. Si l'on « ne pointe pas, à quoi sert-il de tirer? Un seul coup bien pointé vaut « mieux que plusieurs coups mal pointés ou non pointés.

« Dans les exercices, avec des canonniers bien instruits, surveillés avec « soin, et agissant avec beaucoup d'ordre, on peut sans doute obtenir une « plus grande vitesse de tir, que l'expérience ne permet de l'espérer, « moyennant qu'on aura disposé toutes choses pour ce tour de force. « Mais, en général, cela ne réussit déjà pas dans les exercices, bien « moins encore devant l'ennemi... Autant que je puis en juger par une « expérience longue et variée, la mesure que j'ai donnée ci-dessus de la « vitesse du tir (de 1 1/2 à 2 coups par minute) me paraît être la plus « considérable que l'on puisse en général espérer obtenir devant l'ennemi. « Dans la première partie de mon Manuel publiée en 1787, j'ai porté beau- « coup trop haut le nombre de coups qui peuvent être tirés en une mi- « nute. Je supposais alors une perfection d'exercice à laquelle on ne peut « pas atteindre, et je ne connaissais pas les désordres et accidents qui « sont inséparables de tout combat. »

Comme exemples des tours de force auxquels il est fait allusion ci-dessus, on peut citer les faits suivants :

En 1730 l'artillerie hanovrienne tira, au camp de plaisance de Radewitz, avec 48 pièces, 6 coups à la minute par pièce. En 1740 dans les tirs d'épreuves de 2 pièces à la suédoise exécutés à l'arsenal de Paris, on tira 10 coups à la minute par pièce. (*Technologie de Meyer.*) — Le même fait est aussi rapporté par *Le Blond*, p. 68.

d'ailleurs s'élevait contre cette manie de faire du bruit, au lieu de tirer avec justesse (1).

Dans cette recherche de la rapidité du tir, l'idée du canon à tir rapide devait forcément se faire jour. Dès 1734, en effet, le général Obenaus faisait construire en Saxe des pièces de 6 *à tir accéléré* (*Geschwindgeschütze*) [2] ; la même année, la Prusse adoptait des pièces analogues. Trente ans plus tard, l'artillerie saxonne possédait des pièces légères d'un modèle spécial pouvant, paraît-il, tirer 14 à 16 coups à mitraille par minute (3). Mais il est probable que les résultats pratiques obtenus avec les canons lisses à tir rapide, se chargeant par la bouche, furent peu satisfaisants, car l'idée semble avoir été presque aussitôt abandonnée.

Manœuvres de l'artillerie de campagne. — Il n'existait pas de règlement correspondant à notre règlement actuel sur les manœuvres des batteries attelées, pour la raison bien simple qu'il était impossible de donner l'instruction militaire à des charretiers civils. Les divers règlements de l'artillerie, et en particulier celui du 1er avril 1792 sur le service de l'artillerie en campagne, contenaient bien

---

(1) « Comme ce n'est pas le bruit qui tue, comme l'incertitude des portées augmente en raison de l'éloignement des points qu'on veut battre ou du peu d'attention qu'on donne au pointement, il faut s'attacher à pointer avec exactitude plutôt qu'à tirer avec vitesse; il faut pointer surtout avec beaucoup d'attention, quand les portées sont éloignées, et augmenter la vitesse de son feu progressivement à la diminution des distances, parce qu'en proportion de cette diminution les coups s'assurent toujours davantage. Ce principe n'est pas assez connu des troupes; leur grand grief contre l'artillerie est toujours qu'elle ne fait pas assez de feu; la mesure de leur contenance dans une canonade semble être la quantité de bruit que font les batteries qui les soutiennent. » *Guibert. Bibliothèque historique militaire*, 5e vol., p. 450.

(2) *Technologie de Meyer*. On construisait en même temps en Prusse des pièces se chargeant par la culasse; la fermeture s'obtenait au moyen d'un coin mobile.

(3) *Technologie de Meyer*. Ces pièces étaient munies d'un système de pointage spécial qui permettait de les placer verticalement pour le chargement; de la sorte on supprimait le refoulement et on diminuait le danger.

quelques indications générales sur les manœuvres à exécuter par les voitures attelées ou traînées à bras. Mais pour le reste on s'en rapportait dans chaque régiment aux traditions et aux améliorations que la pratique faisait ressortir; or ce reste comprenait la détermination des formations en bataille et en colonne ainsi que le passage d'une formation à l'autre, c'est-à-dire toute la série des manœuvres. L'allégement du matériel avait rendu relativement faciles les manœuvres à bras (1) des pièces de campagne en terrain varié; de là à se désintéresser des mouvements des voitures attelées, il n'y avait qu'un pas; et pourtant, d'après Guibert, la nécessité de manœuvres de ce genre se faisait impérieusement sentir (2).

Quoi qu'il en soit, il semble qu'avant la Révolution, la question des manœuvres d'artillerie de campagne n'était pas à l'ordre du jour dans les Écoles d'artillerie (3).

Gribeauval avait, en 1765 (4), introduit en France l'emploi réglementaire de la prolonge, ce qui constituait, pour l'époque, un véritable progrès.

En principe l'artillerie à pied exécutait ses mouvements avec les pièces sur avant-trains, seulement en dehors de

---

(1) Dès le commencement du XVIe siècle, les pièces de campagne étaient munies de longs cordages à l'aide desquels elles étaient traînées par les pionniers et soldats. — *Favé*, 3e vol., p. 220 et 267.

(2) « (La manœuvre à bras) qui est une suite de l'allégement de notre « matériel a certainement de grands avantages... Je ne l'admets que de « proche en proche... Il y a une infinité de circonstances... où il faut « nécessairement les chevaux. » *Guibert. Bibliothèque historique militaire*, 5e vol., p. 444.

(3) Il existe dans les archives de la Section technique un manuscrit non daté, intitulé : *Recueil des observations touchant les manœuvres d'artillerie, dans les conférences de MM. les capitaines du régiment d'Auxonne, sous les ordres de M. de la Pelouze, commandant de cette école, rédigé par M. Despinassi, capitaine audit régiment.* (M. de la Pelouze a commandé l'école d'Auxonne de 1769 à 1778). Dans ce mémoire, assez volumineux, il est question des manœuvres de force, de l'emploi des différents engins pour remédier aux accidents dans les marches et les sièges, etc., etc.; il n'y a absolument rien sur les manœuvres de l'artillerie de campagne.

(4) *Technologie de Mayer.*

la zone dangereuse ; dès l'arrivée sur le terrain de combat, les trains étaient séparés, et les pièces traînées à force de bricoles par les servants (1) ; l'emploi de la prolonge était réservé pour franchir les fossés ou exécuter les feux en retraite.

L'artillerie à cheval, pour qui les mouvements à bras auraient été un non-sens, fut conduite à faire un usage beaucoup plus général de la prolonge ; elle mettait les prolonges dès son arrivée sur le champ de bataille ; aussi son matériel était-il soumis à de rudes épreuves.

Pendant la Révolution et sous l'Empire, on se battait trop pour avoir le temps de faire des règlements ; néanmoins quelques personnes crurent en avoir inventé de nouveaux « en prenant les anciens et en substituant le « mot de directoire au mot de roi ; on sent, écrivait Gas- « sendi, la nullité d'un pareil travail (2). » En réalité, après les guerres de l'Empire, bien que certains régiments eussent, pour leur usage particulier, rédigé des manuels de manœuvres très et même trop complets (3), il n'existait pas de réglementation officielle sur ce sujet (4).

Fractionnement de la « division » sur le champ de bataille. — Dans la pratique, voici comment les choses se passaient, déjà avant la Révolution ; nous bornerons nos indications aux mises en batterie et au fractionnement des « divisions » sur le champ de bataille.

---

(1) D'où le grand nombre de servants auxiliaires affectés à chaque pièce. Les armements des pièces comprenaient un certain nombre de bricoles que l'on accrochait à différentes parties de l'affût.

(2) *Gassendi*, p. 263.

(3) *Manœuvres des batteries de campagne pour l'artillerie de la garde impériale* (Metz, 1811). On lit, dans la préface de cet opuscule, le curieux avis suivant : « On trouvera peut-être que nous nous sommes occupés « d'un trop grand nombre de manœuvres. Il n'est pas douteux que si nous « n'eussions voulu parler que de celles qui sont nécessaires devant l'en- « nemi, nous n'en eussions beaucoup réduit le nombre. »

(4) « (Ces manœuvres) ne sont point déterminées par un règlement. » *Gassendi*, p. 970.

L'organisation des « divisions », ou batteries suivant l'expression moderne, en escouades commandées chacune par un sergent, sous la direction d'un officier, servait de base aux manœuvres ; les fonctions de chef de pièce étaient confiées à des caporaux et appointés (1).

Dans les mises en batterie l'intervalle des pièces était de 8 m au moins ; les coffrets d'affût étaient placés sur les avant-trains (2) et ceux-ci étaient amenés à 15 m derrière les pièces, les timons tournés vers l'affût (3). Les caissons devaient subordonner leurs mouvements à ceux des pièces de manière « à se trouver toujours derrière elles *et ne les gêner jamais* » (4). C'est le principe de l'indépendance des caissons définitivement consacré dans notre règlement du 25 mai 1895 sur les manœuvres des batteries attelées. Les caissons étaient, à raison de un par pièce, placés de 10 à 20 m derrière les avant-trains. Ces deux lignes correspondaient exactement à notre batterie de tir.

Les attelages, avec le reste de la « division », étaient placés en arrière « à portée du canon et à couvert autant « que possible du feu de l'ennemi, sans gêner les mouve- « ments de l'infanterie (5) » ; ce groupe important de personnel et de matériel, avec ses caissons d'artillerie et d'infanterie, réunissait donc les ressources aujourd'hui réparties dans le groupe des attelages, lorsque ceux-ci sont abrités, dans l'échelon et enfin dans les sections de munitions.

---

(1) Articles 68, 78 et 79 du *Règlement du 1er avril 1792 sur le service de l'artillerie en campagne.*

(2) On sait que les avant-trains n'étaient pas munis de coffres ; les coffrets d'affût en tenaient lieu.

(3) Scharnhorst demandait que l'avant-train fût placé plus loin de la pièce (20 m), afin de mettre les servants à l'abri des effets de l'explosion du coffret. Dans le cas où les avant-trains ne portaient pas de munitions, il mettait les caissons à leur place. Attelages et voitures pouvaient être placés sur le côté de la batterie ; on devait *chercher surtout à les protéger*. — *Scharnhorst*, 3e vol., p. 50 et 54.

(4) *Gassendi*, p. 971.

(5) Article 69 du *Règlement du 1er avril 1792.*

Sa direction incombait au conducteur des charrois[1] pour les « divisions » de canons de parc, et au caporal-fourrier[2] pour les « divisions » de canons de régiment, secondés l'un et l'autre par les artificiers. La surveillance à exercer sur les charretiers pour les empêcher de s'enfuir exigeait des mesures de précaution rigoureuses. « On « prendra 30 hommes, écrivait Le Blond, pour garder « les chevaux, les avant-trains et encore plus les charre- « tiers... Le brigadier recommandera bien sérieusement à « l'officier qui commandera les 30 hommes qu'on vient « de dire, en sorte qu'il en répondra jusqu'à tuer celui « qui voudrait s'en aller. Il sera bon de les enfermer dans « des sentinelles[3]. » C'est d'ailleurs ainsi que faisait Frédéric II[4].

Tir. — Avec les bouches à feu lisses à faibles portées, en raison de l'utilisation des ricochets dans le tir à boulets et surtout de l'emploi prépondérant de la mitraille, les règles méthodiques de tir auraient été parfaitement inutiles et par conséquent nuisibles. Le feu était exécuté indépendamment dans chaque section ou escouade. « Les « commandants d'escouade, disait le règlement[5], dirige- « ront le feu de leurs canons en examinant les effets et en « prescrivant aux canonniers le degré de hausse relatif à « la distance de l'ennemi. »

Pour les mêmes motifs, les tirs ne pouvaient pas présenter cette variété de combinaisons dont la recherche s'impose formellement aujourd'hui, avec nos puissantes bouches à feu à grandes portées, à l'esprit d'initiative et

---

(1) Article 105 du *Règlement du 1er avril 1792.*

(2) Articles 69 et 77.

(3) *Le Blond*, p. 478.

(4) « Près de Radeberg, en juin 1760, le roi (Frédéric II) ordonna de « commander un sous-officier et 4 hommes par batterie pour contenir les « valets de pièce et les empêcher de s'enfuir avec les avant-trains et les « caissons. » *Decker*, Guerre de Sept ans, p. 15.

(5) Article 71 du *Règlement du 1er avril 1792.*

au sentiment de la situation tactique pour tout commandant de batterie[1]. La bonne exécution technique du tir reposait exclusivement sur l'habileté individuelle des pointeurs. Aussi, dans les Écoles d'artillerie, attachait-on une extrême importance à cette habileté, et Napoléon exprimait en 1803 son intention d'instituer un grand concours annuel à La Fère entre les meilleurs pointeurs de tous les régiments[2].

L'habileté des capitaines commandants s'étant de nos jours en grande partie substituée à celle des pointeurs, pour la bonne exécution du tir, on voit que la création des écoles pratiques de tir peut être regardée comme une transformation rationnelle du *desideratum* indiqué par Napoléon.

Dans le même ordre d'idées, on donnait en Autriche à la fin du XVIIIe siècle les plus grands soins à l'instruction des cadres et des pointeurs sur l'appréciation des distances. La méthode d'instruction appliquée d'après les renseignements fournis par le colonel Ravichio de Peretsdorf, alors capitaine dans l'artillerie autrichienne, rappelle singulièrement les moyens mis en usage sur nos polygones[3].

Manœuvres spéciales aux canons de régiment. — A la veille de la déclaration de guerre en 1792, l'infanterie française recevait un règlement de manœuvres portant la

---

(1) Laisser aux commandants de batterie toute latitude pour plier les méthodes de réglage et la conduite du tir à la situation tactique supposée : tel est bien en effet l'esprit des doctrines modernes.

(2) « Paris, 4 germinal an XI (25 mai 1803). — Chacun des régiments « enverra du 15 au 20 fructidor ses dix meilleurs pointeurs à La Fère, où « il sera préparé de grands exercices d'artillerie consistant en tirs de ca- « nons de siège, de campagne, sur leurs affûts, de batteries d'obusiers, « de bombes, boulets rouges et toute espèce de tir, afin de savoir qui des « huit régiments fournira les meilleurs pointeurs. Vous me remettrez un « projet d'instruction pour ces grands exercices que mon intention est de « tenir tous les ans. Il faut que les canons et bombes soient tirés à une « grande distance. » *Correspondance de Napoléon*, 2e vol., p. 473. (Lettre à Berthier, ministre de la guerre.)

(3) *Decker*, Guerre de Sept ans, p. 187.

date du 1er août 1791 (1). Cette ordonnance, que Jomini qualifie « d'ouvrage aussi admirable par sa clarté que par « sa précision (2) », fut déclarée par le maréchal Gouvion Saint-Cyr, après l'expérience de vingt ans de guerres, « plus propre à faire briller les troupes dans les manœuvres « d'apparat qu'applicable devant l'ennemi (3). »

La rédaction de ce règlement avait été visiblement inspirée par le souvenir des manœuvres prussiennes dont on connaît l'appréciation par Napoléon : « Le vieux Frédéric « riait sous cape aux parades de Potsdam de l'engouement « des jeunes officiers français, anglais et autrichiens pour « la manœuvre de l'ordre oblique qui n'était propre qu'à « faire la réputation de quelques adjudants-majors (4). »

L'ordonnance de 1791 se contentait d'indiquer la place des pièces de bataillon dans la formation des carrés et la marche des colonnes pour les évolutions de ligne d'une brigade (4 bataillons, 8 pièces). Le règlement du 1er avril 1792 sur le service de l'artillerie en campagne se bornait de son côté à prescrire que « les capitaines, dont les com- « pagnies serviront le « canon de régiment », auront soin « de leur faire suivre les mouvements des troupes aux- « quelles ils seront attachés (5). »

Conformément à l'esprit de ces prescriptions, Gassendi posait comme principe que le commandant du « canon de

(1) *Règlement concernant l'exercice et les manœuvres de l'infanterie, 1er août 1791*. Paris, Belin, 1792. — L'ordonnance de 1791 resta la « règle écrite, mais non appliquée » pendant les guerres de la Révolution et de l'Empire; elle fut révisée en 1832 et 1862, mais de telle sorte qu'en 1867 le général Trochu pouvait écrire : « L'armée est en possession, pour le com- « bat, d'une instruction qui ne diffère pas *pour le plan et l'esprit* de celle « qui a servi au grand Frédéric. » *L'armée en France en 1867*, p. 246.

(2) *Histoire critique et militaire des guerres de la Révolution*, par le lieutenant-général *Jomini*. Paris, Anselin et Pachard, 1820, 1er vol., p. 215.

(3) *Armées du Rhin*, 1er vol., p. XLIV. L'ordonnance de 1791 était encore en vigueur lorsque le maréchal écrivait les lignes qui suivent : « Cette or- « donnance a été rédigée par des hommes instruits, mais qui la plupart « n'avaient que peu ou point fait la guerre; elle est plus propre, etc... »

(4) *Commentaires de Napoléon*, 6e vol., p. 450.

(5) Article 69 du *Règlement du 1er avril 1792*.

régiment » devait bien *connaître les évolutions de la troupe*, et limitait dans les manœuvres son rôle à l'observation des deux règles suivantes (1) :

1° Sachant le chemin que la troupe va tenir pour faire telle manœuvre, éviter de lui faire obstacle en suivant le même chemin ;

2° Arriver le plus promptement possible à la position qu'on doit prendre, par conséquent suivre le chemin le plus court.

Ces règles, généralisées pour toute artillerie manœuvrant en liaison avec les autres armes, sont parfaites ; mais leur application à un emploi vicieux de l'artillerie ne pouvait produire aucun résultat utile.

On peut se figurer ce qu'étaient les mouvements d'une artillerie répartie par sections entre les bataillons, traînée à bras (2), enchaînée aux manœuvres géométriques d'une infanterie rigide. D'après Urtubie (3), par exemple, lorsque le régiment exécutait ses feux, les pièces étaient poussées à bras à 2 ou 3 pas en avant, de manière que la crosse se trouvât sur l'alignement du front des troupes ; lorsque les feux cessaient, les pièces étaient reportées en arrière et s'alignaient, etc., etc. (4). Tous ces mouvements étaient exécutés à des commandements combinés avec ceux de l'infanterie, pour mieux frapper les yeux par leur impeccable régularité.

Dans toutes ces évolutions de champ de manœuvre, on ne tenait pas compte de l'adaptation de l'artillerie au terrain ; on oubliait aussi, comme le fait remarquer Decker,

---

(1) *Gassendi*, p. 1147.

(2) Toutefois « si le chemin est difficile et la position à prendre trop éloignée », il était conseillé de mettre les pièces sur les avant-trains. — *Gassendi*, p. 1146.

(3) *Urtubie*, p. 103.

(4) En Autriche les 2 pièces de chaque bataillon étaient confiées à un caporal ; elles marchaient à la queue de l'infanterie. A 500 pas de l'ennemi, les avant-trains étaient enlevés et les pièces traînées à bras ; le caporal ne devait tirer à mitraille qu'à 150 pas et se tenir à 50 pas en avant du front de bataillon. — *Decker*, Guerre de Sept ans, p. 39.

« que l'artillerie ne produit d'effet que lorsqu'elle s'ar-
« rête pour prendre position et non quand elle est en
« marche (1). »

« Voyant qu'on ne pouvait manœuvrer devant l'ennemi
« de la manière que l'ordonnance de 1791 le prescrit,
« relate le maréchal Gouvion Saint-Cyr (2), souvent on
« n'a pas manœuvré du tout. Pendant les premières cam-
« pagnes, on n'a presque fait qu'une guerre de tirailleurs;
« la nouveauté de ce système a donné quelques succès.
« Plus tard des officiers ont acquis de l'expérience et
« ont senti quelque chose de plus ; ils ont formé leurs
« troupes et sont parvenus à les faire donner avec plus
« d'ensemble, en se rapprochant de ce qu'il y avait dans
« l'ordonnance de moins vicieux et d'exécutable devant
« l'ennemi. »

Que devint donc l'artillerie des bataillons, lorsque les armées de la République adoptèrent d'instinct cette tactique de tirailleurs en grandes bandes, si bien appropriée à leur ignorance des manœuvres et à leur esprit offensif, et dont la pensée domine aujourd'hui notre doctrine de combat (3)? Traînée et servie par des volontaires inexpérimentés, elle n'aurait pu qu'errer à l'aventure sans but ni profit au milieu de l'infanterie dispersée, et se trouvait par la force même des choses destinée à disparaître.

Esprit de l'instruction militaire. — « Il faut bien se
« garder, avait écrit Gribeauval, de laisser oublier aux
« troupes leurs manœuvres d'évolution. La meilleure ar-

(1) *Decker*, Guerre de Sept ans, p. 40.
(2) *Armées du Rhin*, 1er vol., p. XLV.
(3) Il ne faudrait pas croire que la tactique de tirailleurs naquit spontanément pendant la Révolution ; elle avait été depuis longtemps étudiée, discutée, et même expérimentée en 1778 au camp de Vaussieux en Normandie ; Guibert préconisait l'école prussienne, et Menil-Durand l'emploi des tirailleurs. (Voir *Dussieux*, 2e vol., p. 359.) — Voir : *Essai historique sur la tactique d'infanterie*, par le capitaine breveté Gérome. Paris, Lavauzelle, 1895.

« tillerie sera peu de chose si l'armée est mal disposée et « ne sait pas manœuvrer (1). »

Sous le ministère de Choiseul (2) un officier d'artillerie, du Puget, par une conception très élevée de l'instruction des troupes, avait demandé l'institution de manœuvres d'ensemble, analogues à nos grandes manœuvres et à nos manœuvres de garnison (3). Sans doute l'honneur de l'invention ne revient pas à du Puget; l'idée avait déjà son application aux importantes manœuvres de Potsdam (4) et elle devait s'imposer en France à quelques esprits supérieurs. Pendant l'automne de 1786 des manœuvres, auxquelles participèrent 20 bataillons, 46 escadrons et 58 bouches à feu (5), eurent lieu aux environs de Metz.

D'autre part le règlement du 1er avril 1792 sur le service dans les Écoles d'artillerie indiquait nettement le sens dans lequel devait être conduite l'instruction des troupes : « L'intention de Sa Majesté, y est-il dit, étant que les « canonniers soient essentiellement instruits du service « des bouches à feu, elle laisse aux commandants d'artil- « lerie à régler le degré d'instruction à leur donner sur « les évolutions d'infanterie, relative aux différentes posi- « tions du régiment en bataille, et leur enjoint de se res- « treindre à ce qui est nécessaire pour l'intelligence et « l'accord des deux armes. »

---

(1) *Favé*, 4e vol., p. 107.

(2) 1761-1771. — Ce fut sous ce ministère que les camps d'instruction, c'est-à-dire les manœuvres en grandes masses, furent établis en France. (Voir *Dussieux*, 2e vol., p. 361.)

(3) « J'ose proposer comme une chose extrêmement avantageuse... de « représenter les opérations d'une véritable campagne dans toutes sortes « de pays... que si on ne juge pas à propos de donner à chaque armée « de ces camps instructifs, rien n'empêche que les grosses garnisons ne « pratiquent en petit et à 2 ou 3 lieues de distance, les choses que nous « venons d'indiquer. On prendrait le temps qui suit la récolte pour éviter « la dépense. » *Du Puget*, p. 274.

(4) Ces manœuvres avaient lieu en septembre.

(5) Il existe aux archives de la Section technique un intéressant dossier de ces manœuvres.

Des manœuvres du même genre avaient eu lieu en 1778 au camp de Vaussieux. *Dussieux*, 2e vol., p. 359.

Ainsi la lettre était formelle, l'esprit bien caractérisé : il fallait avoir une artillerie manœuvrière, et les manœuvres ne devaient pas se composer d'exercices sans utilité, mais être dirigées en vue de la préparation à la guerre.

Malheureusement l'artillerie ne semble pas avoir échappé à l'influence des manœuvres prussiennes qui se fit fâcheusement sentir dans l'armée, de la guerre de Sept ans à la Révolution, pendant cette longue période de paix européenne.

Scharnhorst, avec sa haute autorité, a écrit sur ce sujet, en véritable maître, quelques pages dont l'inspiration paraît se retrouver dans les derniers règlements français et étrangers. Après avoir sévèrement critiqué les errements suivis, il développe une remarquable doctrine d'instruction dont l'intérêt d'actualité est frappant et dans laquelle tout est prévu : instruction par batterie, instruction intellectuelle et non pas machinale de l'homme, instruction uniquement dirigée en vue du service de guerre, instruction des officiers.

Scharnhorst posait comme principe qu'il « faut s'at-« tacher uniquement à ce qui peut être utile devant l'ennemi ». Il ajoutait :

« Pour peu qu'on s'écarte de cette ligne, on s'égare bientôt « dans une foule de détails étrangers au but. Il n'est pas difficile « d'en pénétrer la cause ; premièrement on perd souvent de vue « l'objet principal de l'exercice par le désir de briller aux yeux « du spectateur ignorant dans les revues qui ont lieu en temps « de paix. Les officiers même les plus éclairés sont contraints de « porter leur attention sur cet objet, attendu qu'on ne les jugera « peut-être que sur ce qu'on verra pendant ces jours de parade... » Les artilleurs ne dirigent pas les exercices sur les choses essen-« tiellement utiles à l'artillerie, ou ils ne le font pour ainsi dire « qu'en passant. Il résulte de là tout naturellement que les jeunes « officiers d'artillerie, les sous-officiers, etc., placent tout le mé-« rite d'une batterie dans la célérité et la précision des évolu-« tions qu'elle fait sur un terrain uni, et que ces manœuvres de

« parade leur font oublier les instructions pratiques d'une plus « grande importance » (1).

Ces enseignements élevés ne furent pas alors entendus, ou furent du moins bien vite oubliés. Il fallut que plus d'un demi-siècle plus tard, un successeur de Scharnhorst, le général Hindersin, soutenu par la volonté du roi Guillaume, vînt en imposer l'observation à l'artillerie prussienne et lui préparer ainsi ses succès de 1870. Ces vérités ont depuis été mises en relief par le prince de Hohenlohe avec une clarté saisissante (2).

---

(1) *Scharnhorst*, 3e vol., p. 11 et 17. — Voici comment il s'exprimait dans d'autres passages : « ... Ils (ces exercices de revue) ne peuvent ex« citer aucune émulation entre les compagnies ni contribuer beaucoup à « former de bons canonniers... Ces exercices de revue doivent être trans« formés en *exercices d'épreuves*, destinés à juger comparativement l'habileté « des différentes compagnies (p. 123)... Dans l'artillerie chaque sous-officier « forme avec ses canonniers une individualité, une espèce de tout qui « agit pour son propre compte ; il ne faut donc pas s'attacher ici comme « dans les autres armes au mécanisme de l'ensemble, mais bien plutôt « à l'action indépendante de chaque partie considérée isolément, à l'in« telligence et à l'habileté des sous-officiers et canonniers. On doit re« garder l'artillerie en quelque sorte comme un artiste (p. 126)... Ce qui « constitue le véritable prix de l'artillerie dans son emploi contre l'en« nemi, on le lui demande non comme point capital, mais comme acces« soire... Tantôt on occupait l'artillerie à l'exercice de l'infanterie, aux « évolutions d'infanterie, etc. On joignait à ces malheureux exercices des « examens sur la nomenclature des parties les plus petites d'un affût, d'un « caisson, etc., et on les poussait jusque dans des détails si minutieux « que personne n'apprenait rien et ne pouvait rien apprendre. Ailleurs on « faisait nettoyer et polir les bouches à feu, et l'on enseignait aux ca« nonniers à se ranger près d'elles en parade, à faire des manœuvres « compassées avec art, à former des carrés de 20 à 30 pièces, etc., et « puis l'on tirait la salve d'honneur pendant que les généraux passaient « (p. 127 et 128)... Le canonnier à cheval doit savoir tirer, remettre et « porter le sabre, tirer le pistolet, soigner, charger et monter son cheval. « Il serait superflu de lui apprendre à monter comme un soldat de cava« lerie... Par contre, il doit avoir une grande prestesse à monter et à « descendre des deux côtés du cheval (p. 6)... Le mécanisme qui règne « dans le maniement des armes et dans les mouvements de l'infanterie de « ligne n'est pas applicable à l'artillerie (p. 8). »

(2) *Lettres sur l'artillerie*, par le *prince de Hohenlohe*, traduites par Ernest Jaegié, professeur à l'École spéciale militaire de Saint-Cyr. — Paris, Louis Westhauser. 1886. 8e, 11e et 16e lettres.

Dans sa 8e lettre, le prince de Hohenlohe raconte que, dans toutes les batailles et combats auxquels il a pris part, il n'a vu que *deux* fois des Abtheilungen exécuter des évolutions; la première fois *il y eut lieu de s'en repentir;* la seconde fois, on eût mieux fait de procéder autrement.

Scharnhorst écrivait en Prusse ; il semble néanmoins, à l'entendre, que l'artillerie française eût dû, à cette époque, prendre sa part des critiques formulées.

Il faut toutefois ajouter, comme correctif, que celle-ci, pendant les guerres de l'Empire, s'acquit une réputation de grande habileté à utiliser le terrain : « Elle ne néglige « pas le plus petit fossé, écrivait Decker, le plus petit ac- « cident de terrain pour se mettre à l'abri, et c'est ce qu'on « peut appeler savoir faire parfaitement usage de ses « forces (1). »

L'artillerie n'était d'ailleurs pas la seule arme dont l'instruction eut à souffrir à cette époque d'un engouement pour les détails oiseux, les manœuvres de parade, pour le « cérémonial superflu » (2), suivant l'expression de Scharnhorst ; à dire vrai, c'était l'esprit général de l'armée. Ce genre de mal est difficile à déraciner et prompt à renaître parce qu'il flatte la paresse intellectuelle de tous, et facilite les illusions.

Le maréchal Saint-Cyr avait énergiquement condamné les belles manœuvres méticuleusement réglées des terrains de revues. En 1829, le général Morand, illustre vétéran des guerres de l'Empire, demandait que les manœuvres fussent combinées en vue du combat et non de la parade : « Il faut, écrivait-il, réduire l'ordonnance (de « 1791) à quelques pages... L'école des éclaireurs tirail- « leurs renferme toute la science de la guerre. »

En citant ces paroles, le général Trochu proposait, quelques mois avant la guerre de 1870, de réduire les

---

(1) *Decker*, p. 449. — D'après le colonel Ravichio, l'artillerie française dut son succès à cette habileté à la bataille de Raab en 1809. Le fait fut « reconnu par l'ordre du jour qui fut donné après la bataille aux com- « mandants des batteries de l'armée autrichienne, par le lieutenant-co- « lonel Fasching, commandant l'artillerie de cette armée... Cet officier su- « périeur leur proposa comme exemple à suivre les dispositions prises « par l'artillerie française dans cette affaire. » *Decker*, p. 450 ; note du colonel Ravichio.

(2) *Scharnhorst*, p. 14.

exercices de garnison et de les compléter par *des manœuvres de combat* en quelques pages [1].

Quant aux règlements de manœuvres de la cavalerie, ils ont été pendant cette période empreints du même esprit ; le témoignage du général du Barail en fait foi [2].

Les inconvénients et même les dangers des errements reprochés par Scharnhorst à l'artillerie de son temps n'ont fait que s'accroître par suite de la réduction du temps de service et des perfectionnements des armes à feu. Ce n'est point à dire qu'il faille répudier la correction absolue et la régularité des mouvements dans les manœuvres purement mécaniques, dans ce que les Allemands appellent le *Schulexercieren*. Il faut voir dans ces procédés, non pas un but, mais un moyen, c'est-à-dire une sorte de gymnastique et surtout une éducation indispensable pour la discipline ; ce qu'il faut surtout, c'est se garder d'épuiser dans la recherche du « superflu » les forces vives dont on dispose pour obtenir « l'essentiel ». A ce point de vue, les leçons de Scharnhorst et les exemples d'Hindersin ont un intérêt qui est de toutes les époques.

G. Rouquerol,
Capitaine d'artillerie.

(A suivre.)

---

(1) *L'Armée française en 1867*, p. 263.

(2) *Mes souvenirs*, par le général du Barail. — 3e partie. (Fontainebleau — Camp de Châlons.)

RENSEIGNEMENTS DIVERS

Allemagne : Canons à tir rapide de gros calibres pour la marine. — La *Revue* a signalé l'adoption [1] de canons à tir rapide de gros calibres pour la marine allemande.

Les *Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine* (n° 306) publient, d'après les comptes rendus d'expériences de la maison Krupp, quelques renseignements que l'on peut considérer comme donnant une idée très approchée des pièces de ce type qui doivent entrer dans l'armement des bâtiments de guerre.

Ces renseignements sont résumés dans le tableau suivant :

NATURE DES DONNÉES.	CANON de 24c de 40 cal.	CANON de 21c de 35 cal.	CANON de 15c de 40 cal.	OBSERVATIONS.
Poids du projectile. . . kg	215	140	40	(a) Avec la poudre en dés C/89, la vitesse est de 700 m et la force vive de 5 370 tm. (b) Environ.
Vitesse . . . . . m	640 (a)	646	725	
Force vive. . . . . tm	4 488 (a)	2 978	1 072	
Pénétration. { Fer . . . cm	74,7	66,5	38,5	
Pénétration. { Acier . . cm	55 (b)	45	27,1	
Poids du canon. . . . . kg	31 000	14 200	4 508	
Nombre de coups par minute.	1 1/2	3	5	

On manque encore de données numériques sur le canon de 21c de 40 calibres.

Les charges de tir sont contenues dans des douilles métalliques, mais, pour les plus gros calibres, le projectile n'est pas réuni à la douille.

---

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 49, janvier 1897, p. 376.

Les *Jahrbücher* font remarquer que la marine allemande est actuellement la seule qui ait dépassé le calibre de 15c pour ses bouches à feu à tir rapide. Dans ce type, l'Autriche a des canons de 15c de 35 et de 40 calibres. En Angleterre, la maison Armstrong a construit des canons à tir rapide de 20c,3, mais ces pièces n'ont pas encore été mises en service.

Allemagne : Appareil destiné à représenter le nuage de fumée produit par l'éclatement d'un obus fusant. — Un constructeur de Berlin, M. Steffens, a imaginé un appareil destiné à représenter le nuage de fumée produit dans l'air par l'éclatement d'un projectile fusant.

Ce dispositif a pour objet de faciliter l'instruction des observateurs. Il consiste en une sorte de catapulte qui projette verticalement en l'air un pétard relié à un cordeau, dont la longueur est réglée suivant la hauteur à laquelle on veut produire l'éclatement.

Voici, d'après les *Kriegswaffen*, une description sommaire de cet appareil ; les croquis ci-contre en représentent les détails.

Un bâti roulant *a* porte des joues *bb*, sur lesquelles est fixé un tambour *c* (fig. 1 et 2), qui est muni d'une tige projetante *f*; des bagues *rr* et des ressorts *ss* sont engagés sur le tambour *c* et peuvent y prendre un mouvement longitudinal.

Lorsqu'on amène l'extrémité de la tige *f* en contact avec l'encoche *e* du ressort *d*, la rotation des coins que porte en *k* l'autre extrémité de cette tige a pour effet de pousser les bagues *rr*, dont l'écartement se trouve ainsi augmenté, et par suite de tendre les ressorts *ss*.

Si l'on fait effort sur le tire-feu *h*, la tige *f* devient libre ; elle remonte et projette en l'air un pétard placé dans le logement *p*. Ce pétard (fig. 5) comprend une douille *c* et une charge B ; le feu est mis à celle-ci à l'aide d'une étoupille *z* qui est fixée elle-même à un cordeau *l* enroulé sur un tambour *t*.

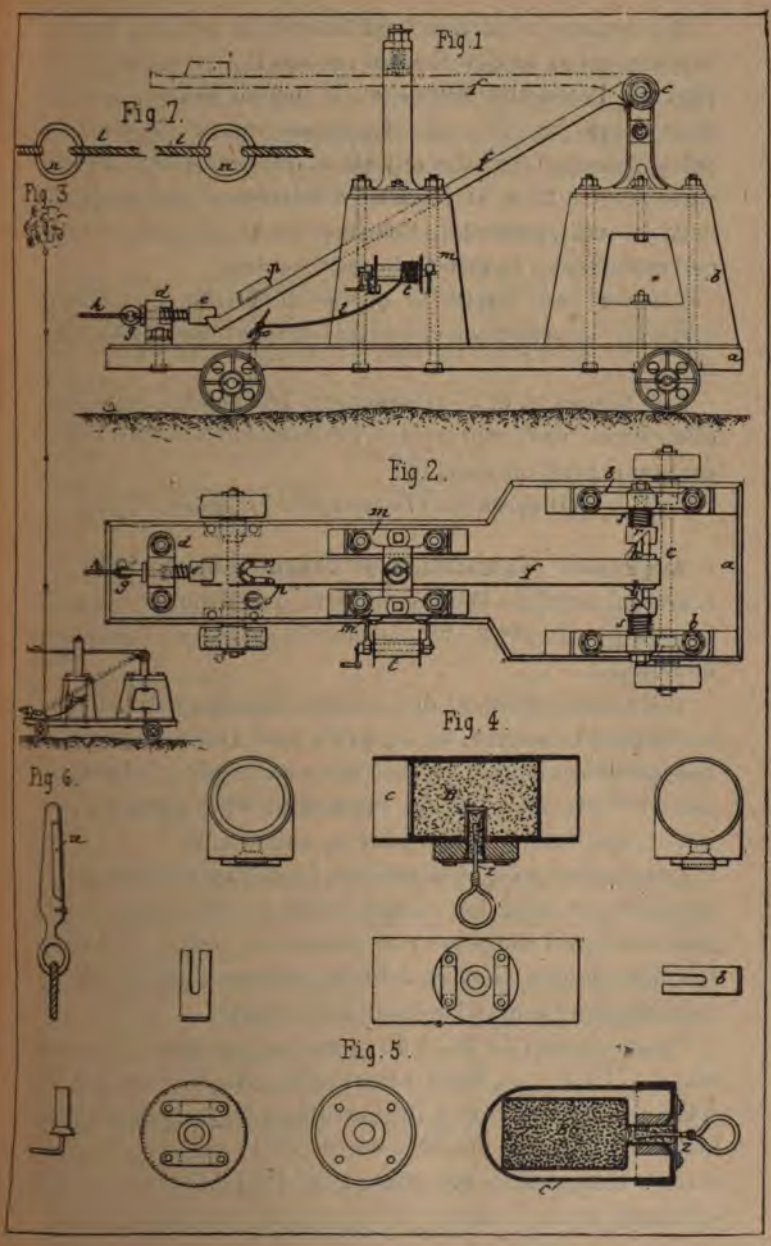


Fig. 1
Fig. 7.
Fig. 3
Fig. 2.
Fig. 4.
Fig. 6.
Fig. 5.

Au moment où la tige *f* est libérée, le cordeau *l* suit le mouvement en se développant ; quand il arrive à se tendre (fig. 3), l'étoupille détone et le pétard éclate. Le cordeau *l* porte (fig. 7) à des distances, variant de mètre en mètre jusqu'à 12 m, des œillets *n*, qui permettent de faire varier de 1 à 12 m la hauteur d'éclatement du projectile fictif ; il suffit, pour cela, d'engager dans le crochet *o* l'œillet correspondant à la valeur de cette hauteur.

L'arceau *mm* limite la course de la tige *f* et permet d'obtenir la projection du pétard suivant une ligne verticale.

Les figures 4 et 5 représentent les pétards employés, selon qu'on veut représenter l'éclatement d'un obus brisant ou celui d'un shrapnel.

(D'après les *Kriegswaffen, VII Band, II Heft.*)

Angleterre : Fabrication de canons à fils de 23^{c},4. — L'arsenal royal de Woolwich vient de fabriquer cinq canons à fils de 9^{po},2 (23^{c},4) pour le service de l'artillerie de terre.

Ces canons diffèrent des canons de même calibre construits pour la marine, en ce qu'ils sont frettés de fils sur une partie seulement de leur longueur totale. Celle-ci atteint 11^{m},30, soit 48^{cal},5 ; l'épaisseur de la paroi est, paraît-il, très faible, même pour un canon à fils.

Les rayures sont progressives. Le mécanisme de culasse ne diffère de celui des canons à fils de 30^{c},5 que par la manivelle, qui comporte une poignée au lieu d'un volant. La mise de feu peut se faire au moyen d'un appareil à percussion ou bien à l'aide de l'électricité.

Pour le canon de 23^{c},4 de la marine, la vitesse initiale est de 715 m ; la force vive totale à la bouche est de 4 414 tm. Mais le canon de l'artillerie de terre étant plus long de 1^{m},25, les données correspondantes seront supérieures aux précédentes, parce que la quantité de cordite comburée avant la sortie du projectile sera plus grande.

L'adoption du calibre de 9po,2 (23c,4), comme calibre intermédiaire entre celui de 6po (15c,2) et celui de 12po (30c,5), est, dit-on, définitive; la construction des canons de 10po (25c,4) serait même suspendue, du moins pour la marine.

États-Unis : Commande d'un canon à fils de 25c,4. — La Compagnie des canons à fils système Brown (*Brown segmental Wire Gun Company*) a reçu du Secrétaire d'État au département de la guerre des États-Unis la commande d'une pièce de 10po (25c,4), qui doit être livrée et expérimentée dans le courant de cette année.

Les données principales de cette bouche à feu sont les suivantes :

Calibre	cm	25,4
Longueur d'âme	m	11,43
— totale	m	13,71
Poids du canon	kg	30 480
— du projectile	kg	272
Vitesse initiale	m	853
Portée	m	19 312
Pression par centimètre carré	kg	2 110

Si les prévisions se réalisent, la puissance de ce canon serait supérieure à celle de toutes les bouches à feu actuellement en service.

On pourrait sans difficultés ni inconvénients doubler la valeur de la pression ; on porterait ainsi la vitesse initiale à 914 m. Dans ce cas, le projectile perforerait à 4 830 m la cuirasse de tous les navires existants ; il pourrait traverser une plaque de fer de 68c,6 et une plaque d'acier de 56 cm.

Le prix de ce canon est de 165 000 fr environ.

(D'après l'*Armeeblatt*, 1896, n° 52.)

États-Unis : Cartouche à blanc pour le fusil de 7^{mm},62. — Une cartouche à blanc pour le fusil de l'armée de terre, système Krag-Jörgensen, de 7^{mm},62, a été réalisée récemment à l'arsenal de Francfort, des États-Unis.

Cette cartouche, chargée de 0^{g},32 de poudre sans fumée normale (poudre des cartouches à balle), comporte une fausse balle en papier, qui contient elle-même 0^{g},32 de la même poudre et se trouve pulvérisée, avant de sortir du canon, par la déflagration de cette charge intérieure. L'étui est identique à celui de la cartouche à balle et reçoit le même amorçage.

Pour fabriquer la fausse balle, on prend du papier d'emballage de très bonne qualité et on le découpe en bandes étroites qu'on enroule plusieurs fois sur un mandrin d'acier de diamètre convenable. Les bords sont réunis à la colle forte afin d'empêcher le déroulement ; le tube ainsi formé est coupé à la longueur voulue, puis l'une des extrémités reçoit la forme exacte de l'ogive de la vraie balle. La charge est introduite à l'aide d'un appareil à main par le culot resté ouvert, que l'on bouche ensuite avec une solution épaisse de gomme laque.

La fausse balle est sertie sur l'étui de la même façon que la véritable ; afin de la préserver de l'humidité, une fois qu'elle est en place, on trempe l'extrémité antérieure de la cartouche dans une solution de paraffine.

La fausse balle se trouve pulvérisée entièrement dans le canon ; on a pu, en effet, dans les expériences, tirer en face d'un écran de papier placé à 1^{m},50 de la bouche, sans relever sur cet écran la trace d'aucun fragment. Le tir ne présente donc pas de danger ; d'autre part, l'intensité et la portée de la détonation sont très suffisantes ; le résultat qu'on se propose d'obtenir par l'emploi d'une cartouche à blanc est par suite atteint.

L'*Army and Navy Journal*, n° 1728, auquel les renseignements ci-dessus sont empruntés, ajoute que les premières recherches n'avaient pas réussi. Cet insuccès semble pou-

voir être attribué aux difficultés que présentaient le mouvement ascensionnel des cartouches, même munies de fausses balles, sous l'action de l'élévateur et leur introduction dans la chambre.

Il est en outre probable que ces difficultés étaient aussi dues à l'impossibilité de pulvériser à courte distance la fausse balle en papier et que l'addition de la charge intérieure est le stratagème qui a permis d'obtenir ce résultat.

En adoptant une cartouche à blanc avec fausse balle en papier, les États-Unis ont suivi l'exemple donné par l'Autriche et l'Italie, de préférence à celui de l'Allemagne qui a de très bonne heure adopté la fausse balle en bois.

Roumanie : Renseignements sur la composition actuelle de l'artillerie. — La *Revue* a mentionné en 1895 [1] quelques modifications à l'organisation de l'artillerie roumaine.

En 1896, l'armée roumaine a fait l'objet, dans diverses publications [2], d'articles ou d'études dont nous extrayons les renseignements ci-dessous, qui complètent sur certains points les précédentes données.

On sait que l'artillerie de campagne roumaine comprend 12 régiments, dont 4 de corps et 8 divisionnaires.

En principe, tous ces régiments doivent se composer de 6 batteries, mais actuellement six régiments seulement ont cette composition. Les 4 régiments de corps comprennent 3 batteries montées et 2 à cheval; 4 régiments divisionnaires ont 6 batteries montées; les quatre autres en ont cinq, mais deux de ces derniers ont en outre une batterie de montagne.

L'artillerie de campagne comprend donc, en tout, 66 batteries, dont 56 montées, 8 à cheval et 2 de mon-

---

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. **46**, juin 1895, p. 328.

(2) *Militärische Rundschau*, juillet 1896. — *Internationale Revue*, décembre 1896. — *v. Löbell's Jaresberichte*, 1895.

tagne. Elle a, en outre, comme auxiliaires, dans les grandes villes, les sections de pompiers; ceux-ci sont organisés militairement et reçoivent une instruction spéciale [1]. Il existe 21 sections de pompiers avec un effectif total de 985 hommes et 467 chevaux.

Sur pied de guerre, l'artillerie d'un corps d'armée a la composition suivante :

1° Deux artilleries divisionnaires comprenant chacune un groupe de 4 batteries de 8c,7 et deux colonnes de munitions (une d'infanterie, une d'artillerie);

2° Une artillerie de corps comprenant 1 régiment à 8 batteries et 2 colonnes de munitions;

3° Un parc de munitions de corps comprenant 2 colonnes de munitions d'infanterie, 2 colonnes de munitions d'artillerie (une pour canons de 7c,5, l'autre pour canons de 8c,7), 1 colonne de réparations.

La colonne de munitions d'artillerie comprend 33 voitures, celle d'infanterie 27; toutes ces voitures sont attelées à 4 chevaux.

A chaque division de cavalerie est attaché un groupe de 2 ou 3 batteries à cheval avec une colonne de munitions d'artillerie.

La composition des batteries est la suivante :

Batterie lourde : 5 officiers, 177 hommes, 164 chevaux, 20 voitures.

Batterie légère : 5 officiers, 159 hommes, 150 chevaux, 18 voitures.

Batterie à cheval : 5 officiers, 184 hommes, 217 chevaux, 19 voitures.

L'artillerie de forteresse comprend 2 régiments; le nom-

---

[1] Pendant la guerre de 1877, le nombre des régiments d'artillerie fut porté de 4 à 8; les pompiers contribuèrent largement à cette augmentation.

bre des compagnies de chacun d'eux, qui était de 10, a dû être porté à 12.

Les établissements de l'artillerie sont : un arsenal de construction, un arsenal de dépôt, une pyrotechnie, un dépôt de poudre et un dépôt de munitions.

Suède : Renseignements sur les armes et le matériel d'artillerie en service. — Dans la livraison de mars 1897, les *Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine* publient une note détaillée sur l'armement des troupes suédoises. Nous empruntons à cette note les renseignements ci-dessous, en les complétant sur certains points.

Armes portatives. — La Suède a adopté en 1893 un fusil à répétition de 6mm,5, système Mauser, dont la *Revue* a parlé à différentes reprises [1].

Les *Jahrbücher* font mention d'un « nouveau fusil modèle 1896 » et donnent sur cette arme les indications suivantes :

Calibre		mm	65
Longueur du canon		mm	687
— du fusil avec baïonnette		mm	123
Rayures.	Nombre		4
	Longueur du pas	cal	30,8
Poids du fusil		kg	3,8
Charge (de coton-poudre)		g	2,6
Balle.	Poids	g	10,1
	Densité transversale	g	30,4
	Longueur	cal	4,77
Cartouche.	Étui		à gorge
	Poids	g	22
Poids du chargeur		g	5,4
Vitesse initiale		m	730
Pression dans l'âme		atm	3 000
Force vive du recul		kgm	0,73

[1] Voir *Revue d'artillerie*, t. 45, octobre 1894, p. 52; t. 48, juillet 1896, p. 405, et t. 49, décembre 1896, p. 290.

Nombre de tours de la balle par seconde	3 650
Nombre de coups tirés par minute . . .	20 à 25
Nombre de cartouches portées par homme	150

La carabine destinée à la cavalerie a la dénomination de modèle 1894 ; elle diffère du fusil par sa longueur qui est plus faible, son poids qui est de $3^{kg},3$ et sa vitesse initiale qui atteint seulement 660 m.

Dans ces deux armes, la hausse est à gradins et porte une graduation de 100 en 100 m. Cette graduation s'étend jusqu'à 2 200 m pour le fusil, jusqu'à 1 600 m seulement pour la carabine.

La fabrication des nouvelles armes se poursuit activement. D'après le *Memorial de Artilleria,* numéro de décembre 1896, 12 000 carabines ont été déjà fournies par la fabrique allemande d'Oberndorf, et la fabrique d'armes suédoise d'Eskilstana doit coopérer cette année aux livraisons.

Matériel de l'artillerie de campagne. — On sait que le matériel de campagne de l'artillerie suédoise comprend des bouches à feu de deux calibres [1] : le canon de 8c modèle 1881, pour les batteries montées ; le canon de 7c modèle 1887, pour les batteries à cheval.

Ces deux bouches à feu sont en acier fretté. Les canons de 7c sont munis de la fermeture système de Bange. Les canons de 8c ont la fermeture à coin cylindro-prismatique, système Krupp, avec anneau Broadwell ; cependant, un certain nombre de ces pièces ont été munies de la fermeture de Bange et constituent maintenant, sous la dénomination de canons de 8c modèle 1894, l'armement de quelques batteries. Cette modification est d'ailleurs la seule différence que le modèle 1894 présente par rapport au modèle 1881.

L'artillerie de campagne suédoise a adopté la poudre sans fumée. Elle tire trois sortes de projectiles : des obus ordinaires à anneaux, des shrapnels et des boîtes à mitraille.

---

[1] Voir *Revue d'artillerie,* t. 30, septembre 1887, p. 531.

Les shrapnels des deux modèles étaient primitivement en fonte ; les canons de 8c ont maintenant un shrapnel à enveloppe d'acier et à charge antérieure (1).

Le tableau ci-dessous résume les principales données numériques relatives aux deux canons, ainsi qu'à leurs munitions.

NATURE DES DONNÉES.			CANON de 8cm M/94.	CANON de 7cm M/87.
Calibre		mm	84	75
Longueur	totale du canon	mm	2 300	2 055
	d'âme	cal	21,9	22,13
Rayures	Nombre		24	20
	Pas		Croissant de 80 à 33 cal.	Progressif.
Poids du canon		kg	460	322
Poids de la charge		g	610	380
Vitesse initiale		m	470	430
Pression maxima		atm	1 400	1 400
Obus à anneaux.	Poids	kg	6,7	4,7
	Nombre des éclats		120	90
Shrapnel.	Poids	kg	6,8	4,7
	Nombre de balles		267	104
	Poids de chaque balle	g	10,5	12,7
	Nombre des éclats		300	120
Nombre de balles de la boîte à mitraille			200	146
Nombre de coups transportés.	par l'avant-train		32	36
	par l'affût		»	3
Approvisionnement en munitions.	Nombre total de coups par pièce		148	187
	Proportion p. 100 de shrapnels		78,9	83,4
	Proportion p. 100 d'obus		18	12,9
	Proportion p. 100 de boîtes à mitraille		3,1	3,7
Poids de la voiture-pièce		kg	1 960	1 560
Poids à tirer par cheval (6 chevaux)		kg	326,7	260

Matériel d'artillerie de forteresse et d'artillerie de côte. — Ce matériel comprenait en 1887 les bouches à feu suivantes (2) :

Artillerie de position. { Canon de 12c mod. 1879.
— 1885.

(1) Il s'agit probablement de l'obus à mitraille dont la *Revue* a signalé les essais en 1891 (t. 38, avril 1891, p. 76).

(2) Voir *Revue d'artillerie*, t. 30, septembre 1887, p. 553.

Artillerie de siège et de place.	Obusier de 16c mod. 1885. Canon de 17c mod. 1876. Canon de 8c mod. 1881.
Artillerie de côte.	Canon de 24c court mod. 1870. — long mod. 1873. Canon de 27c mod. 1874.

Depuis cette époque, il s'est accru des modèles désignés ci-dessous :

Artillerie de position :	Obusier de 12c mod. 1891.
Artillerie de siège et de place.	Canon de 16c mod. 1891. Canons à tir rapide de 5c et de 6c.
Artillerie de côte.	Canon de 24c mod. 1892. Obusier de 24c mod. 1894.

Toutes ces bouches à feu sont munies d'une fermeture de culasse à vis avec anneau Broadwell, à l'exception des canons à tir rapide dont la fermeture est à coin. Les modèles les plus anciens sont formés d'un tube en fonte fretté d'acier; les autres sont en acier, la plupart à jaquette.

Les projectiles sont de trois sortes : obus, shrapnels et boîtes à mitraille. Le tableau ci-dessous donne quelques renseignements sur les obus et les shrapnels des différents calibres.

CALIBRES.		17c	16c	12c	8c	5c
Poids de l'obus . .	kg	42,5	32,2	16,8	6,7	1,5
Poids du shrapnel .	kg	51,2	39	16,9	6,8	»
Nombre de balles du shrapnel		355	213 ou 232	180	267	»
Poids d'une balle. .	g	24	24	12,7	10,5	»

(D'après les *Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine*, n° 306.)

NÉCROLOGIE

M. LE GÉNÉRAL DE DIVISION THIOU

Le général de division Thiou, membre des Comités techniques de l'artillerie et du génie, inspecteur général permanent des travaux de l'artillerie pour l'armement des côtes, a succombé à Paris, le 12 avril 1897, aux suites d'une très courte maladie dont rien ne faisait pressentir le fatal dénouement.

Né à Paris le 31 mars 1834, Thiou (Louis-Henri) est admis à l'École polytechnique en 1853 et débute en 1857 comme lieutenant au 2e régiment d'artillerie à pied, d'où il est détaché l'année suivante pour suivre les cours de l'École de cavalerie.

Capitaine dès sa sortie de Saumur, il rentre comme instructeur d'équitation au 2e, son régiment d'origine, puis est affecté en 1864 au régiment d'artillerie à cheval de la garde impériale, où il reprend un peu plus tard les fonctions de capitaine instructeur.

Il occupe encore cet emploi au moment où éclate la guerre contre l'Allemagne, mais il le quitte dès le mois de septembre 1870, pour le commandement d'une batterie du 8e régiment. C'est avec cette batterie qu'il participe aux opérations de l'armée de la Loire jusqu'au 2 décembre, date à laquelle il est grièvement blessé par une balle qui l'atteint à la cuisse droite.

Sa belle conduite pendant la campagne est récompensée,

quelques semaines plus tard, par le grade de chef d'escadron.

Classé après la guerre au 24e régiment, le commandant Thiou fait en 1872 partie de la Commission d'expériences de Tarbes, puis est appelé en 1874 au Dépôt central de l'artillerie comme chef du service du personnel.

Lieutenant-colonel du 11e régiment en 1877, il est promu colonel en 1882 et mis presque aussitôt à la tête du 35e régiment.

Il ne quitte ce commandement qu'en 1889 pour prendre, comme général de brigade, celui de l'artillerie du 11e corps d'armée. Désigné en 1893 pour commander l'artillerie du 3e corps, il est en outre, dans le courant de la même année, nommé membre du Comité technique de l'artillerie.

Général de division en juillet 1895, il joint bientôt aux fonctions de membre du Comité technique de l'artillerie celles d'inspecteur général permanent des travaux de l'artillerie pour l'armement des côtes et de membre du Comité technique du génie.

Le général Thiou était officier de la Légion d'honneur depuis 1886 et sur le point de recevoir la croix de commandeur.

Ses obsèques ont eu lieu le 14 avril au milieu d'une grande affluence d'officiers de tous grades, venus pour rendre à sa mémoire un dernier témoignage d'affection et de regret.

Le général de division Nismes, président du Comité technique de l'artillerie, lui a adressé en ces termes un dernier adieu :

Messieurs,

A quelques pas de cette tombe qui va se refermer à jamais sur la dépouille mortelle du général Thiou, permettez-moi de lui adresser un douloureux et suprême adieu en mon nom personnel, mais aussi au nom de ses camarades et amis, de ceux qui furent

ses collaborateurs ou qui eurent la joie de servir sous ses ordres, de tous ceux enfin dont il sut se faire aimer, c'est-à-dire de tous ceux qui l'ont connu.

Il y a quelques semaines, je dirais presque à peine quelques jours, nous le voyions gai, plein d'activité et d'entrain, heureux d'avoir à consacrer d'assez longues années encore au service de son pays d'abord, puis aux joies de l'amitié et aux affections de la famille. Et aujourd'hui il n'est plus, et nous sommes là devant sa tombe, encore frappés d'une douloureuse surprise.

Les débuts de sa carrière militaire ont été rapides et promettaient un chef éminent. Cette promesse a été tenue.

Brillant officier-élève de Saumur, il passait tout jeune capitaine, en tête de sa promotion. Capitaine instructeur dans l'artillerie à cheval de la garde impériale en 1870, cet emploi l'empêcha de partir pour l'armée de Metz avec ce beau régiment. Mais dès nos premiers malheurs, il demanda et obtint le commandement d'une batterie, et c'est à sa tête qu'il assista et prit une part glorieuse aux principaux combats de l'armée de la Loire, Coulmiers, Villepion, d'autres encore que j'oublie, Loigny enfin. C'est là qu'atteint d'un coup de feu, il reçut une blessure des plus graves, des plus dangereuses. Il en souffrit longtemps, il en souffrait parfois encore, mais grâce à son énergie physique et surtout morale, il ne put jamais renoncer au service des troupes, pour lequel il avait une prédilection bien marquée. C'est ainsi que nous l'avons vu successivement brillant chef d'escadron de régiment, brillant lieutenant-colonel au 11e, colonel brillant encore du 35e, général encore et toujours brillant à la tête de la 11e, puis de la 3e brigade.

Il avait su prouver d'ailleurs que ses aptitudes techniques étaient aussi développées que ses qualités militaires.

C'est à lui que nous avons dû en grande partie les règlements de manœuvre élaborés de 1874 à 1877, règlements très appréciés encore de ceux d'entre nous qui songent à les consulter.

Au Comité technique de l'arme, où il avait été appelé il y a quatre ans, il s'était fait apprécier bien vite par la justesse de son jugement, la précision de ses idées, son ardeur à l'étude des questions qui lui étaient confiées, enfin sa courtoisie dans la discussion. Entre temps, il passait, sans se fatiguer, les inspections générales les plus longues et les plus pénibles. L'an dernier encore, il arrivait à peine de l'Algérie et de la Tunisie dont il avait visité les

postes les plus éloignés aussi bien que toutes les batteries de côte, et il m'annonçait qu'il allait partir le surlendemain pour visiter toutes les batteries de côte depuis Cherbourg jusqu'à Bordeaux.

Telle a été, Messieurs, la carrière militaire du général Thiou ; laissez-moi maintenant vous dire et vous dire bien haut, que chez lui l'homme a valu le soldat.

Tous ses camarades ont été ses amis, les qualités de son cœur n'ont groupé que des sympathies autour de lui. Il en est parmi nous qui pourront vous dire, et qui seront heureux de dire, à mi-voix, avec quelle affectueuse modestie il a su s'effacer parfois devant eux, quand il s'agissait d'obtenir un poste envié de beaucoup. D'autres, et je suis heureux d'être de ceux-là, peuvent dire combien son amitié était sûre et fidèle ; et puis, quel plaisir on éprouvait, il y a 4 ou 5 ans encore, à l'entendre parler de son père et de sa mère vénérés, âgés l'un et l'autre de plus de 80 ans, de la joie qu'il ressentait en passant quelques jours auprès d'eux. Enfin quelle affection pour une sœur que le malheur a souvent et cruellement frappée dans les êtres qui lui étaient le plus chers ! Quel dévouement pour ses neveux et nièces dont il se savait aimé ! Aujourd'hui ils sont là, près de nous, je les vois qui pleurent et qui prient.

Oui, mon pauvre ami, tu as été un bon et brave soldat, un excellent camarade, un ami fidèle et sûr, un cœur dévoué pour tous les tiens. Aussi ne laisses-tu sur cette terre que de profonds regrets, d'unanimes sympathies.

Tous, armée, camarades, amis, parents conserveront de toi le plus durable et le plus pieux souvenir.

Adieu, mon cher ami. Adieu, mon pauvre Thiou. Adieu et au revoir !

NOTICES BIBLIOGRAPHIQUES.

Geschichte der Explosivstoffe. Tome II. *Die rauchschwachen Pulver in ihrer Entwickelung bis zur Gegenwart*, par J. von Romocki (324 pages, grand format). — *Berlin*, Robert Oppenheim. 1896. Prix : 15 fr.

Dans un premier tome (1), l'auteur a retracé l'histoire des explosifs pour toute la période antérieure à Lavoisier.

Dans le présent volume, il s'occupe des poudres sans fumée depuis leur origine jusqu'à nos jours.

Cette nouvelle partie de son travail est traitée avec la même érudition et le même luxe de détails que la précédente. Étant donnée l'actualité du sujet, ce deuxième volume est dès lors tout à fait intéressant au point de vue technique.

Voici les principales questions qui y sont étudiées :

Poudre à moindre teneur en soufre. — Mention des efforts qui ont été faits pour diminuer la fumée produite par la poudre noire.

Poudres au chlorate. — *Poudre au nitrate d'ammonium*. — Explosifs Favier.

Poudres aux picrates. — Bibliographie fort curieuse relative aux recherches d'un alchimiste du xve siècle. — Poudre Brugère.

Xyloïdines. — Mention des anciennes recherches concernant ce produit et des essais d'Uchatius.

Découverte du fulmi-coton. — Détails sur la vie et les travaux de Schönbein et sur les premières recherches relatives au coton-poudre.

Le coton-poudre jusqu'à son abandon en Autriche. — Recherches de l'artillerie autrichienne.

La nitrocellulose depuis son adoption en Angleterre jusqu'à la découverte de la poudre Vieille. — Description détaillée des expériences de Schultze, d'Abel, de Hebler.

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 48, mai 1896, p. 187.

Les poudres actuelles à base de nitrocellulose. — Description du matériel allemand de Werner-Pfleiderer, de Gruson, de Selwig et Lange.

Au point de vue moderne, ce dernier chapitre est le plus important de l'ouvrage. Il donne des détails sur les principes de la fabrication des poudres sans fumée et sur l'avenir de ces matières explosives. L'auteur rend justice aux travaux de M. Vieille et s'élève contre ceux qui ont cherché à diminuer le mérite de ses découvertes.

Dictionnaire de chimie pure et appliquée, par Ad. Wurtz. *Deuxième supplément*, publié sous la direction de *Ch. Friedel*, membre de l'Institut. — *Article : Explosifs*, par G. de Bechi. (90 pages de grand format.) — *Paris*, Hachette, 1897.

Cet article mérite à tous égards d'être signalé d'une façon particulière à l'attention de quiconque s'occupe de la question des explosifs.

Sous forme condensée, il contient en effet un aperçu très complet de l'état actuel de cette question, à la fois au point de vue théorique et pratique. Grâce à l'emploi de nombreuses figures détaillées, l'auteur est parvenu à donner une idée précise des appareils de fabrication, sans être obligé d'alourdir le texte par une partie descriptive trop développée.

M. de Bechi commence par rappeler, dans un exposé fort clair, les considérations qui ont trait à l'étude théorique des matières explosives, étude qui a eu pour base les travaux de M. Berthelot, complétés par ceux de MM. Sarrau et Vieille.

En ce qui concerne la classification des explosifs, il admet, sauf quelques légères modifications, celle de M. Cundill et entre dans de nombreux détails sur la nature et la fabrication de ces substances.

Il consacre ensuite un chapitre à l'analyse chimique et au mode d'essai des explosifs, insistant en particulier sur la mesure pratique de la chaleur dégagée, des volumes gazeux, de la pression, de la vitesse de détonation, de la force des explosifs, ainsi que sur l'essai des amorces et des poudres propulsives.

Un dernier et court chapitre contient des indications sur quelques applications des substances explosives.

En terminant son travail, l'auteur s'exprime comme il suit, au sujet de l'avenir de ces substances :

« Si on examine les forces comparatives des principaux types d'explosifs connus, on trouve pour l'unité de poids les valeurs suivantes :

Poudre noire	3 193
Explosif Favier (dinitronaphtalène et nitrate d'ammonium)	8 635
Cellulose endécanitrique (coton de guerre)	9 701
Nitroglycérine	10 084
Dynamite-gomme	10 275
Mélange tonnant ($H^2 + O$)	18 145

« Les chiffres de ce tableau nous montrent en première ligne l'écart énorme existant entre la force de la poudre noire et celle des explosifs modernes. L'écart entre l'explosif le plus puissant actuellement connu et le mélange tonnant d'hydrogène et d'oxygène est également très considérable. Or le mélange d'hydrogène et d'oxygène constitue la source d'énergie la plus grande à poids égal qu'on puisse mettre en liberté par le phénomène de l'explosion, et l'emploi de ce mélange à une densité de chargement suffisante est pratiquement impossible.

« On voit donc qu'un progrès comparable à celui qui a été réalisé par la substitution des explosifs nitrés à l'ancienne poudre noire est impossible, à moins qu'on ne découvre de nouvelles formes de l'énergie, dont nous ne pouvons nous faire aucune idée à l'aide de nos connaissances actuelles. Il paraît donc probable que les explosifs futurs ne dépasseront pas beaucoup comme puissance les explosifs azotés organiques et que le règne de ces derniers ne semble pas près de prendre fin.

« Il en est toutefois autrement en ce qui concerne les applications. On n'utilise en effet qu'une faible fraction de l'énergie contenue dans les explosifs, et on conçoit que des modifications profondes dans leur mode d'emploi puissent réaliser un progrès comparable à celui dû à l'introduction dans la pratique des explosifs brisants et des poudres propulsives sans fumée.

« Il nous semble donc que les efforts des chercheurs devront plutôt se porter sur les applications que sur la recherche de nouveaux explosifs. La matière première pour ces applications existe

en effet sous une forme qui approche de la perfection compatible avec les conditions de manifestation de l'énergie à la surface du globe terrestre ; la mise en œuvre de cette matière première laisse en revanche beaucoup à désirer. »

Les explosifs et les explosions au point de vue médico-légal, par P. Brouardel, professeur de médecine légale et doyen de la Faculté de médecine de Paris, membre de l'Institut. — *Paris*, Baillière. 1896. 1 vol. in-8° de 300 pages, avec 39 fig. Prix : 6 fr.

Les nombreux progrès de l'industrie ont eu pour effet d'amener de plus en plus la substitution des agents mécaniques et chimiques à l'emploi de la force humaine. Or, il n'est pas sans péril d'emmagasiner des vapeurs ou des gaz fortement comprimés, d'utiliser des substances qui, répandues dans des espaces à peu près clos, constituent des mélanges détonants, de manier des produits dont la brusque décomposition fournit instantanément d'énormes quantités de gaz.

Les populations sont donc actuellement menacées de dangers journaliers absolument inconnus autrefois.

Dans ces conditions, le médecin légiste a aujourd'hui un rôle bien plus important que par le passé ; dans toutes les enquêtes relatives aux accidents, il est l'auxiliaire indispensable de l'ingénieur et du chimiste.

Dès lors, un cours de médecine légale doit, sous peine d'être incomplet, embrasser dans leur ensemble les problèmes qui se présentent à propos des explosions.

Jusqu'ici, les rapports médico-légaux étaient extrêmement pauvres à ce sujet. C'est pour remédier à cette lacune que M. le professeur Brouardel s'est proposé de grouper les éléments de cette étude.

Son ouvrage comprend deux parties. Dans la première, qui est la reproduction de ses leçons à la Faculté, il examine successivement les divers explosifs au point de vue de leur mode d'action et cite les principaux méfaits qu'ils ont à leur actif.

La seconde partie se compose des rapports *in extenso* fournis au parquet au sujet des explosions les plus importantes qui se sont produites dans ces dernières années.

Dans son ensemble, ce travail constitue un recueil, unique dans son genre, donnant sur les catastrophes de cette nature toute une série de détails très circonstanciés, puisés aux sources les plus authentiques.

L'auteur s'y appesantit surtout sur les effets des divers explosifs, sur le rapport qui existe entre la violence de ces effets et les quantités de substance mises en jeu et sur les caractères des blessures propres à chaque genre d'explosion.

A ce titre, ce livre n'intéresse pas seulement le médecin, l'ingénieur et le chimiste ; sa lecture est également utile aux officiers d'artillerie, d'autant qu'à défaut d'ingénieur compétent ceux-ci peuvent, en certains cas, être commis pour assister la justice dans les expertises auxquelles celle-ci procède toujours à la suite des accidents de cette espèce.

Verschlüsse der Schnellfeuer-Kanonen, par G. Kaiser, professeur du Cours supérieur d'artillerie à Vienne. — *Vienne,* Seidel. 1896. 1 vol. in-8° de 120 pages, avec 12 pl. Prix : 7 fr.

Dans l'ouvrage qu'il a publié en 1892 sous le titre : *Construction der gezogenen Geschützröhre* (1), M. Kaiser avait laissé de côté l'étude des fermetures de culasse pour canons à tir rapide. Il a consacré à cette étude une brochure spéciale qui a paru au mois de mai 1893.

Le volume dont il s'agit ici est la deuxième édition de cette brochure ; il est daté de la fin de 1896 et contient des renseignements sur les innovations les plus récentes. Après un avant-propos, dans lequel il rappelle les conditions auxquelles doit satisfaire un bon mécanisme de culasse pour canons à tir rapide, l'auteur parle des divers systèmes réalisés. Il décrit :

1° Comme fermetures *à coin,* les systèmes Hotchkiss, Skoda, Gruson, Gericke, de Finspong, Krupp, Nordenfelt, Drigss-Schrœder, Sarmiento, Maxim-Nordenfelt et la fermeture automatique Maxim ;

2° Comme fermetures *à vis,* les systèmes Canet, Armstrong, Maxim-Nordenfelt, Dashiell, Schneider, le mécanisme de la So-

---

(1) Voir *Revue d'artillerie,* t. 40, avril 1892, p. 85.

ciété Nordenfelt mod. 1892, celui des canons de la marine française mod. 1881 et 1884 de 10^{cm}, 14^{cm} et 16^{cm} transformés et enfin l'appareil de sûreté construit à l'usine de Bofors.

Dans son ensemble, cet ouvrage donne un aperçu très complet de l'état actuel de la question des fermetures pour canons à tir rapide et, à cet égard, est très intéressant.

La *Revue* n'a d'ailleurs plus à insister sur la compétence et l'autorité de M. Kaiser dans les questions de matériel d'artillerie, car, en analysant successivement les nombreux travaux de ce savant professeur, elle a eu plusieurs fois occasion de dire combien ceux-ci méritaient d'être appréciés.

Zeitschrift für historische Waffenkunde. — Organe de la Société pour l'étude de l'histoire des armes, rédigé par W. Bœheim, Conservateur du Musée d'armes de la Cour d'Autriche. — *Vienne* et *Dresde*. 1897.

Sous ce titre vient de paraître le premier numéro d'une Revue trimestrielle qui a pour objet d'étudier, au point de vue historique, tout ce qui concerne les armes depuis les temps les plus reculés, d'examiner leur valeur technique, de fixer leur origine, et surtout de faire ressortir leur valeur artistique. Ce recueil étudiera également à propos des diverses armes les personnalités qui les ont maniées, les maîtres qui les ont exécutées et les procédés qui ont servi à les fabriquer. C'est en un mot le Journal des Musées et des Collections d'armes.

La Société qui s'est formée en Allemagne pour favoriser cette étude comprend les plus grands noms de l'Autriche, de la Bavière, de la Saxe, de la Prusse, de la Hongrie, etc., et compte déjà environ 120 membres, à peu près tous allemands.

Le premier numéro s'ouvre par un rapport fait par M. *W. Bœheim* à la réunion de la Société le 5 juillet 1896 sur le but de l'association et de son organe de publicité. Ce numéro comprend ensuite une étude très détaillée sur le sabre de Charlemagne conservé au Musée de Vienne, — une description également minutieuse d'une armure de parement d'homme et de cheval du Musée de Stockholm, — un article sur les armes à l'Exposition du Millénaire à Budapesth, — un article sur Albert Glockendon, graveur-

armurier à Nuremberg, mort en 1515, — une revue pleine d'intérêt des collections d'armes de la Russie, — quelques notices techniques et enfin des articles bibliographiques.

Parmi ces articles, nous croyons devoir en mentionner deux.

L'un est consacré à la publication des 150 phototypies du Musée d'artillerie de Paris qui ont été exécutées par la Section technique de l'artillerie et qui sont actuellement en vente au Musée à un prix très modéré. L'auteur estime avec raison que cette publication constitue un important progrès et il s'en réjouit surtout au point de vue de la science historique des armes, qui prend tous les jours plus de développement.

Le second est relatif à un article sur le Musée d'artillerie publié dans la *Revue d'artillerie*, par le colonel *Bernadac*. Cet article étant relatif à l'histoire du Musée, M. Bœheim en apprécie l'intérêt et fait surtout ressortir le soin avec lequel l'auteur a cherché à rendre justice à son prédécesseur, en faisant valoir ses travaux et en excusant même ses erreurs. « Ce n'était pas nécessaire, dit-il, car l'homme se trompe tant qu'il agit, et le colonel *Robert* restera toujours très haut placé dans l'estime des connaisseurs en fait de science historique des armes. »

Die Heere und Flotten der Gegenwart : Tome I. *Allemagne.* — 1 vol. gr. in-8°, de 600 pages, avec nombreuses figures, planches et cartes.— *Berlin,* 1896, Schall und Grund. Prix : 19 fr.

Sous ce titre, la librairie Schall und Grund de Berlin vient d'entreprendre, sous les auspices du professeur *von Pflugk-Harttung*, la publication d'une œuvre considérable, qui a pour objet de faire connaître en détail les différentes armées européennes.

Le tome I dont il s'agit ici concerne l'armée et la marine allemandes ; il se termine par une Notice sur la Société internationale de la Croix-Rouge.

La partie relative à l'armée de terre est due au général *von Boguslawski*, l'un des écrivains les plus connus de l'armée allemande ; celle consacrée à la marine a pour auteur le contre-amiral

Aschenborn. Ces noms seuls donnent des garanties toutes spéciales pour la valeur de l'ouvrage.

En fait, celui-ci, édité avec un grand luxe et orné de nombreuses illustrations, contient, outre les renseignements généraux, de très minutieux détails sur l'organisation et la manière d'être des armées de terre ou de mer de l'empire allemand.

Coordonné avec beaucoup de clarté et de méthode, c'est certainement, à notre connaissance, l'ouvrage le plus complet qui ait paru sur ce sujet.

Pour toute la partie étrangère, cette publication a également des collaborateurs très distingués.

Le deuxième volume sera consacré à l'Angleterre.

L'ouvrage complet comprendra environ dix volumes, qui paraîtront à trois ou quatre mois d'intervalle. Il sera mis à jour tous les cinq ans au moyen d'éditions refondues.

Bibliographie générale de la guerre de 1870-71, par le commandant PALAT. — *Paris*, Berger-Levrault et Cie. 1 vol. in-8° de 600 pages. Prix : 15 fr.

La guerre de 1870 a été la cause première d'un grand mouvement d'idées, le plus puissant peut-être qui se soit produit depuis la Révolution française. Il en est résulté un nombre immense de publications de tout genre. Pour se retrouver au milieu de ce dédale, un guide, c'est-à-dire un catalogue, est indispensable. Il en a été publié un certain nombre, mais ils sont en général incomplets et déjà anciens.

L'auteur vient de constituer un répertoire alphabétique et raisonné des publications de toute nature concernant la guerre franco-allemande parues en France et à l'étranger, dans les principales langues européennes.

Très complet et établi avec beaucoup de soin, ce travail comble une lacune et a sa place marquée dans toutes les bibliothèques militaires un peu importantes.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE[1].

I. Livres nouveaux.

N. B. — Les numéros des journaux et revues, indiqués en note, contiennent des analyses des livres correspondants.

1. — Armement. Matériel. Poudres et explosifs.

Frederick Toms. — Fusils et poudres de chasse. 1re partie. — *Londres*, Horace Cox. 6 fr 25 c.

Marschner (capitaine). — Les armes et le tir (guide pour l'enseignement dans les écoles de cadets). — *Vienne* et *Prague*, Tempsky. 7 fr.

Polain. — Des dispositions légales belges, françaises, anglaises, autrichiennes et allemandes concernant la répression des fraudes en matière d'épreuves d'armes à feu [2]. — *Liège*.

Dr Rudolph Köhler. — Les armes de guerre modernes. Leurs effets au point de vue de la chirurgie de guerre. — *Berlin*, Otto Enslin. 8 fr 75 c.

2. — Balistique. Pointage et tir.

v. Burgsdorff et **v. Recklinghausen** (lieutenants). — Tables pour le calcul de la trajectoire des balles de fusil. — *Berlin*, Mittler und Sohn. 7 fr 50 c.

Crehore et **Squier.** — Le photochronographe « polariseur ». — *New-York*, Wiley and Sons. 15 fr.

Massa (général). — Étude sur les feux d'infanterie avec les nouvelles armes. — *Rome*, Voghera.

3. — Instruction et manœuvres.

Anonyme. — Questionnaire pour les instructions intérieures dans les batteries d'artillerie. — *Paris*, Berger-Levrault et Cie. 1 fr 25 c.

Franceschi (lieutenant). — Instruction spéciale des éclaireurs d'infanterie. — *Paris*, Lavauzelle. 2 fr.

Hoffman (colonel). — Manuel de l'instructeur dans l'artillerie de campagne [3]. — *Saint-Pétersbourg*, Berezovskii. 4 fr.

---

(1) Voir à la fin du Bulletin le tableau des abréviations.
(2) **A. Expl.** mars. — (3) **Razv.** 318 et 333.

Griaznov (colonel). — Manuel d'instruction pratique pour le service en campagne des hommes de troupe de l'infanterie et de la cavalerie. — *Saint-Pétersbourg*, Berezovskii. 1 fr.

Griaznov (colonel). — Manuel pour les reconnaissances de terrain et d'objectif [1]. — *Saint-Pétersbourg*, Berezovskii. 5 fr 40 c.

(Officiel.) — Rapport sur les manœuvres allemandes du 7 au 12 septembre 1896 (avec une carte et trois croquis). — *Berlin*, Mittler und Sohn. 1 fr.

(Officiel.) — Programme des examens de langues étrangères pour les officiers. — *Londres*. 1 fr 25 c.

(Officiel.) — Manuel pour le service de la mitrailleuse Maxim (calibre du fusil) montée sur affûts divers. — *Londres*, Eyre et Spottiswoode. 1 fr.

4. — Organisation et administration.

Moch. — Artillerie et budget. — *Paris*, Berger-Levrault et Cie.

Lorenzo d'Adda. — La marine de guerre du monde en 1897. — *Milan*, Ulrico Hœpli.

5. — Stratégie. Tactique. Opérations de guerre. Histoire militaire.

A. G. — La campagne de 1813 et les lignes intérieures, avec une carte. — *Paris*, Baudoin. 4 fr.

Alombert (capitaine). — Le corps d'armée aux ordres du maréchal Mortier. Combat de Dürrenstein. — *Paris*, Berger-Levrault et Cie. 6 fr.

Chabrol (commandant). — Opérations militaires au Tonkin. — *Paris*, Lavauzelle. 6 fr.

Foucart (commandant). — Bautzen (une bataille de deux jours), 20-21 mai 1813. — *Paris*, Berger-Levrault et Cie. 5 fr.

de la Jonquière (capitaine). — Les Italiens en Érythrée. Quinze ans de politique coloniale. — *Paris*, Lavauzelle. 5 fr.

Sauvage (lieutenant). — La guerre sino-japonaise (1894-95), avec un atlas. — *Paris*, Baudoin. 10 fr.

Thiers et **de la Laurencie** (capitaines). — La défense de Belfort (écrite sous le contrôle du colonel Denfert-Rochereau), nouvelle édition. — *Paris*, Lavauzelle. 7 fr 50 c.

Balck (capitaine). — Tactique. 1re partie : I. Introduction et tactique de l'infanterie. — II. Tactique de la cavalerie et de l'artillerie. — *Berlin*, Eisenschmidt. 10 fr 60 c.

---

[1] **Razv.** 320.

Van Bever (colonel). — Quelques considérations sur les forteresses à grand développement. — *Anvers*.

Bouinitskii. — Notes de fortification permanente (1). — *Saint-Pétersbourg*, Berezovskii. 2 fr 50 c.

Sir Evelin Wood (général). — La cavalerie dans la campagne de Waterloo (2). — *Boston*, Roberts.

Fritz Hoenig. — La stratégie du maréchal de Moltke pendant 24 heures (batailles de Gravelotte et Saint-Privat), avec 2 cartes. — *Berlin*, Felix. 9 fr 40 c.

Friedjung. — La lutte des États pour la prééminence en Allemagne de 1859 à 1866. 1er volume, avec 3 cartes. — *Stuttgart*, Cotta.

von Kaussler (major). — La campagne de Napoléon en Russie en 1812 (avec illustrations de Faber du Faur). 1re livraison (3). — *Leipzig*, Schmidt et Günther.

Kunz (major). — Exemples tirés de l'histoire de la guerre franco-allemande. Combats de nuit (3e vol.). — *Berlin*, Mittler und Sohn. 3 fr 75 c.

Kvergié (major). — Manuel de thèmes tactiques. 5e édit. — *Vienne*, Seidel und Sohn.

Layriz (lieutenant-colonel). — L'artillerie de campagne dans le combat de l'avenir et sa préparation à la guerre [avec exemples historiques (4)]. — *Berlin*, Eisenschmidt.

Maslov (général). — Études scientifiques sur la tactique. 1re livraison : Notions préliminaires de tactique considérée comme science. Les forces élémentaires du combattant. 2e livraison : Analyse des forces morales du combattant. — *Saint-Pétersbourg*, Berezovskii. 11 fr 50 c.

Meixner. — Étude historique sur le ravitaillement des armées. 2e volume (5). — *Vienne*, Seidel und Sohn.

Guide pour l'étude de l'histoire militaire (rédigé par ordre du ministère de la guerre) [6]. — *Vienne*, Seidel und Sohn.

von Schlichting (général). — Principes de la tactique et de la stratégie modernes. — *Berlin*, Mittler und Sohn. 5 fr.

Smekal (capitaine). — Cinq thèmes tactiques sur la conduite et l'emploi de l'artillerie de campagne (7). 1re livraison. — *Vienne*, Seidel und Sohn.

Sviatskii (capitaine). — L'artillerie au milieu des autres armes (Extrait du *Voennyi Sbornik*). — *Saint-Pétersbourg*, Berezovskii. 4 fr 50 c.

---

(1) **Razv.** 326 et 335. (2) **J. U. S. Art.** nov.-déc. — (3) **Org.** 1. — (4) **Arch.** janv.-févr. — (5) **Org.** 4. — (6) **Org.** 1. — (7) **M. Woch.** Beiblatt 2.

6. — Variétés. Mélanges.

Chevalier de Boisdeffre. — Principes de cavalerie. — *Paris*, Lavauzelle. 2 fr.

Dupont. — Recherches sur les raids de cavalerie et les courses de fond. — *Saumur*, Milon.

Dragomirov (général). — La guerre est un mal inévitable. — *Paris*, Lavauzelle. 80 c.

Féli-Brugière. — Dans le rang (Notes d'un dispensé). — *Paris*, Delagrave. 3 fr 50 c.

Mascart et **Joubert.** — Leçons sur l'électricité et le magnétisme. 2e édition, entièrement refondue par M. Mascart. — *Paris*, Masson.

Montpellier. — Les dynamos : principes, descriptions, etc. — *Paris*, Vicq-Dunod. 16 fr.

Philebert (général). — Rajeunissement. — *Paris*, Ch. Lavauzelle. 1 fr 50 c.

Rougier (commandant) et **Calmel** (capitaine). — Le chemin de fer du Sénégal au Niger. — *Paris*, Berger-Levrault et Cie.

« **Loukiane Carlovitch** ». — Éducation et instruction des troupes. La Doctrine. — *Paris*, Berger-Levrault et Cie. 3 fr.

Archibald Sharp. — Bicycles et tricycles : traité élémentaire de leur établissement et de leur construction (1). — *Londres*, Longmans, Green and Co. 19 fr.

L'exposition millénaire hongroise de 1896. Groupe XXII — exposition de la guerre. — *Budapest*, Kosmos.

Körner. — Manuel complet de langue russe (1). — *Sondershausen*, König.

Leitenstorfer (médecin militaire). — L'entraînement du soldat basé sur les considérations de la physiologie et de la pratique. — *Stuttgart*, Enke.

Pokotilo. — De Russie par mer en Extrême-Orient (d'Odessa à Vladivostok). — *Saint-Pétersbourg*, Berezovskii. 1 fr.

II. Articles de revues et journaux parus dans le 1er trimestre 1897.

1. — Armement. Matériel.

Canon à tir rapide (**Av. Mil.** 2168 et 2169).

Les fusils qui ne tuent pas (**Av. Mil.** 2185).

---

(1) **Mitth.** 4.

L'artillerie de demain (**Éch. Arm. 4**).
Avec le tir rapide : l'artillerie du champ de bataille (**Éch. Arm.** 13).
Appareils de sécurité des canons à tir rapide (**M. I. Civ.** déc.)
L'artillerie et la rapidité du tir (**Pr. Mil.** 1699).
Les transformations du matériel de guerre (**R. Techn.** 6).
Pénétration de la balle du fusil portugais. — L'artillerie de campagne, le canon à tir accéléré et la tactique (**Riv. A. G.** mars).
La question des canons à tir rapide (**A. M. Z.** 6 et 12; **Mil. Spec.** 1 et 2 et **M. Woch.** 8).
Au sujet des pièces à tir courbe pour l'artillerie de campagne (**A. M. Z.** 21).

Quel est l'inventeur du canon automatique ? (**A. N. J.** 1744.)
Canon pneumatique à poudre Sims-Dudley (**A. N. J.** 1749).
Canons démontables (**Arch.** janv.-févr.).
Le shrapnel et le canon de campagne de demain (**Art. J.** 1).
Les tourelles cuirassées et les affûts à éclipse [*suite*] (**Art. J.** 1 à 3).
Compte rendu des expériences de l'artillerie suédoise en 1896 (**Art. Tidskr.** 1).
Effets des balles des fusils de petit calibre (**D. H. Z.** 3 et **Jahrb.** févr.).
La question du canon de campagne [au sujet de l'ouvrage du général Wille] (**D. H. Z.** 5, **Riv. A. G.** janvier et **Ved.** 38).
La situation actuelle de l'Angleterre au point de vue du matériel d'artillerie et des cuirassements (**Engr.** 2145).
Artillerie de montagne (**Es. It.** 18).
Au sujet des nouveaux canons (**Es. It.** 22).
La victoire du projectile sur la plaque (projectile Johnson). — Les effets des balles de petit calibre et leur influence sur la chirurgie militaire (**J. Mil. Serv.** janvier).
De la rayure des canons (**J. U. S. Art.** janv.-févr.).
Montage élastique pour tourelles cuirassées ou tourelles à éclipse (Timmermans, *Liège*). — Affût à éclipse (Frascara, *Rome*) [**Kw.** VII, 1 et 2].
Fusils automatiques (Mannlicher, *Vienne;* Cesare Freddi, *Terni*) [**Kw.** VII, 3].
La fabrique de Tolède (**M. Art.** mars).
Armes à feu portatives (**M. Woch.** 7).
Questions techniques militaires. Fusils d'infanterie (**M. Woch.** 19).
Histoire de la manufacture d'armes impériale de Toula (**Orouj. S.** 1).
L'obusier de 210^{mm} (**R. A.** janv.).
Les batteries lourdes de campagne (**Riv. A. G.** févr.).
La transformation du matériel d'artillerie en France et en Allemagne (**Razv.** 329).

L'artillerie et les armes à feu portatives à l'étranger en 1896 (**Rouss. Inv.** 16, 23 et 29).

Le fusil Lee-Metford au Tchitral et dans l'Afrique du Sud (**Rouss. Inv.** 267).

Affûts de fusils (**Ved.** 47).

2. — Poudres et explosifs. Munitions. Artifices.

Fusée mécanique Keeson [brevet] (**A. Expl.** févr.).

Préparation et propriétés de la nitroglycérine (**Art. J.** 1).

Recherches expérimentales sur la fabrication de la poudre sans fumée pour le tir à blanc et pour le tir de chasse (**Art. J.** 3).

La poudre russe au pyrocollodion (**Engg.** 1623 à 1625).

Le nouveau procès de la cordite intenté par M. Maxim au gouvernement anglais (**Engr.** 2146, 2147 et 2150).

Explosifs puissants et poudres sans fumée (**J. U. S. Art.** janv.-févr.).

Douille de cartouche à double charge intérieure (Marga, *Bruxelles*) [**Kw.** VII, 3].

La balistite et les autres explosifs modernes. Fabriques d'Avigliano et de Fontana-Liri (**M. Art.** févr.).

Au sujet des dimensions des grains de poudre (**Mitth.** févr.).

Le nouveau règlement sur les explosifs (**M. Woch.** 16).

La cartoucherie de Lougansk (**Orouj. S.** 4 de 1896).

3. — Balistique. Pointage et tir.

Le tir à la guerre : les feux de salve (**Ech. Arm.** 1 et 5).

Armement portatif et instruction du tir. — Des lignes de mire (**J. Sc. Mil.** janv.).

Pénétrations de la balle du fusil portugais (**R. Gén.** janv.).

Appareil de mesure du volume des gaz produits dans l'explosion de la poudre [brevet] (**A. Expl.** févr.).

Nouvelles tables balistiques générales de Siacci (**Arch.** mars-avril).

Des procédés de conduite du tir employés dans l'artillerie de campagne allemande (**Art. J.** 3).

Projet de règles de tir pour l'artillerie de campagne suédoise (**Art. Tidskr.** 1).

Le tir indirect dans les places (**C. P. M.** 7).

Le nouveau photochronographe de MM. Crehore et Squier et les dernières expériences (**J. U. S. Art.** nov.-déc.).

Le « photo-retardographe » et son application à la mesure dynamique de la résistance à la compression des cylindres de cuivre utilisés

dans les crushers. — Télémètre indicateur de position à courant alternatif (**J. U. S. Art.** janv.-février.).

Les règles de tir des artilleries étrangères. (Conférence faite en 1896 à l'École centrale de tir] (**M. Art.** janv.).

Note sur les règles de tir russes pour les batteries lourdes, légères et à cheval. — Calcul de trajectoire à forte courbure. — Télémètre Watkin (**Mitth.** février.).

Appréciation de l'habileté à mesurer les distances (**M. Woch.** 17).

Étude sur les effets des feux d'infanterie à longue portée (**Orouj. S.** 1).

De l'opportunité d'une grande vitesse de tir pour l'artillerie de côte (**Proc.** mars).

Observations sur le manuel de tir de l'artillerie de campagne (**R. A.** février.)

Au sujet de quelques corrections à faire dans le tir de côte. — L'attaque et la défense des côtes. Note sur le tir courbe à la mer et sur le bateau-mortier (**Riv. A. G.** janv.).

Considérations sur l'exécution pratique du tir des batteries de côte (**Riv. A. G.** février.).

Contribution à la solution rationnelle du problème balistique. — A propos de quelques formules relatives à la perforation des cuirasses. — Expériences de tir contre des plaques de cuirasse en Autriche (**Riv. A. G.** mars).

Quelques problèmes de balistique (à propos du vérificateur de dressage du capitaine Dévé] (**R. M. Suiss.** 1).

4. — Instruction et manœuvres.

Les cyclistes aux dernières grandes manœuvres (**Av. Mil.** 2173 à 2175).

Marches et exercices de combat (**Av. Mil.** 2177).

Manœuvres d'armée [Tactique de l'infanterie ; la cavalerie sur le champ de bataille] (**Fr. Mil.** 3845, 3847, 3851).

Manœuvres d'armée [Les feux de l'artillerie] (**Fr. Mil.** 3861 à 3865).

Manœuvres d'armée [Rassemblement préparatoire des colonnes] (**Fr. Mil.** 3897).

L'instruction pratique sur le service en campagne de l'infanterie (**Fr. Mil.** 3883 à 3887, 3906, 3914 et 3918).

L'instruction pratique sur le service en campagne de l'artillerie (**Fr. Mil.** 3897).

L'instruction pratique sur le service en campagne de la cavalerie (**Fr. Mil.** 3900 à 3903 et 3911).

Rapport du général Skobeleff sur les grandes manœuvres de l'armée allemande en 1879 (**J. Sc. Mil.** mars et avril).

Essai sur l'instruction pratique des cadres dans la cavalerie [*suite*] (**R. Cav.** janv. et févr.).

La cavalerie et les manœuvres impériales allemandes de 1896 (**R. Cav.** janv.).

Les règlements de manœuvre de la cavalerie russe [*suite*] (**R. Cav.** févr. et mars).

Les manœuvres d'ensemble de cavalerie dans le Gâtinais en 1896 (**R. Cav.** mars).

Un projet de règlement de manœuvres pour l'infanterie russe (**R. Cerc.** 9).

Manœuvres autrichiennes en 1896 (**R. Étr.** janv. et févr.).

Au sujet des grandes manœuvres allemandes en 1896 (**Spec. Mil.** 155).

La cavalerie russe, d'après les ordres du jour du général Dragomirov (**A. M. Z.** 15).

Remarques sur le règlement de manœuvres de l'artillerie autrichienne (**Art. J.** 3).

Une marche d'hiver de l'artillerie suédoise (**Art. Tidskr.** 6 de 1896).

Les grandes manœuvres de 1896 en France (**Int. R.** janv. et **Jahrb.** janv.).

Le nouveau règlement autrichien sur le service en campagne (**Int. R.** mars).

L'instruction des officiers aux États-Unis (**J. Mil. Serv.** janv.).

Manœuvres de force pour l'armement des batteries de 8 pouces du fort de Wadsworth [rade de New-York] (**J. U. S. Art.** janv.-févr.).

Les camps d'instruction allemands (**M. Woch.** 3).

L'artillerie de campagne dans le combat; sa préparation à la guerre (**M. Woch.** 4 et 15).

Le règlement d'exercices de 1896 pour la cavalerie russe (**M. Woch.** 10).

Les « Meldereiter » aux grandes manœuvres (**M. Woch.** 22).

Au sujet du nouveau règlement sur l'instruction du tir de l'infanterie russe [1896] (**Orouj. S.** 1).

Rapport sur les manœuvres du 14e corps allemand en septembre 1896 (**Proc.** janv.).

Les mises en batterie en Allemagne (**Proc.** mars).

L'instruction d'artillerie au Portugal (**Rev. Ex.** janv.).

Les règlements italien et français sur le service en campagne (**Riv. Mil.** 1 et 2).

Les manœuvres impériales de 1896 en Allemagne (**Riv. Mil.** 3 et 4).

Manœuvres de cavalerie de la circonscription de Kiev (**Razv.** 330).

Les polygones d'artillerie et les champs de manœuvre en France et en Allemagne (**Rouss. Inv.** 13).

Les écoles à feu de l'artillerie suisse en 1896 (**Schw. M. B.** 2).

Exercice de marche d'un groupe d'artillerie suisse (**Schw. M. B.** 2 et 3).
Marches de nuit (**Streffl.** 1).
Le nouveau règlement d'exercices pour la cavalerie russe et ses propriétés tactiques (**Ved.** 40 et **M. Z.** 4 et 5).
Au sujet de la revision du règlement de l'infanterie russe. — L'instruction des agents de liaison, éclaireurs et observateurs de l'artillerie de campagne (**Voen. S.** janv.).
Observations sur l'artillerie (**Voen. S.** mars).

5. — Organisation et administration.

L'armée turque (**Av. Mil.** 2182 et **Fr. Mil.** 3874 et 3878 et **Spec. Mil.** 157).
Compagnies cyclistes (**Fr. Mil.** 3856, 3867, 3868, 3876).
Les cyclistes combattants aux grandes manœuvres d'Autriche-Hongrie (**R. Cerc.** 1).
L'organisation et l'emploi des unités cyclistes (**R. Cerc.** 2 à 4).
Le corps d'état-major de l'armée russe (**R. Cerc.** 5).
Les bataillons de chasseurs de l'armée allemande (**R. Étr.** janv.).
Organisation du génie en Angleterre (**R. Gén.** févr.)
Les éclaireurs d'infanterie (**Spec. mil.** 153).
Chevaux et bicyclettes (**Spec. Mil.** 154).
Les forces militaires de la Grèce (**Spec. Mil.** 156).

L'armée anglaise en 1896 (**A. M. Z.** 23).
Projet de réorganisation de l'armée (**A. N. J.** 1744).
L'augmentation de l'artillerie (**A. N. J.** 1748).
L'augmentation de l'armée. Historique de la question (**A. N. J.** 1752).
L'armée dans les années 1895 et 1896 (**C. P. M.** 1 et 3).
L'armée roumaine (**C. P. M.** 7 et 8 et **Int. R.** janv.).
L'armée ottomane (**Es. It.** 21 à 23).
L'armée et la marine britanniques (**Int. R.** janv. et févr.).
Renseignements sur l'armée et la flotte italiennes (**Int. R.** févr.).
Nouvelles de l'armée et de la marine russes (**Jahrb.** janv. et mars).
Prescriptions organiques pour la cavalerie austro-hongroise (**N. V. B.** 7).
Éclaireurs de l'artillerie de campagne (**Riv. A. G.** fèvr.).
Quelques notes sur l'armée monténégrine. — Les cyclistes militaires; expériences faites en 1896 (**Riv. Mil.** 4).
Les effectifs des trains dans les armées actuelles (**Rouss. Inv.** 57).
Revue militaire des principales armées de l'Europe occidentale en 1896 (**Voen. S.** janv.).
Influence des guerres de 1870-71 et 1877-78 sur l'organisation des armées européennes (**Voen. S.** mars).

6. — Stratégie. Tactique. Opérations de la guerre. Histoire militaire.

Nouvelle orientation de la tactique de la cavalerie en Allemagne (**Av. Mil.** 2171 et 2172).

La nouvelle tactique allemande d'après les dernières grandes manœuvres (**Av. Mil.** 2176 à 2178).

Examen tactique de l'artillerie de l'avenir (**Av. Mil.** 2178).

Introduction aux études scientifiques sur la tactique (**J. Sc. Mil.** janv.).

Emploi de l'artillerie dans la défense des places (**J. Sc. Mil.** janv. et févr.).

La guerre de succession d'Autriche (**J. Sc. Mil.** janv. à mars).

Nouvelles observations sur l'objet et les éléments de la stratégie (**J. Sc. Mil.** févr. et mars).

Montenotte et Cherasco (**J. Sc. Mil.** mars).

La cavalerie à la bataille d'Austerlitz (**R. Cav.** janv. et mars).

La cavalerie allemande de Sedan à Paris (**R. Cav.** févr.).

Mars-la-Tour : Souvenir du 16 août 1870 (**R. Cerc.** 5).

Historique de la campagne de Madagascar (**R. Cerc.** 6 à 14).

Lignes d'opérations probables en cas de guerre entre l'alliance franco-russe et la Triple-alliance (**R. Cerc.** 11).

Les Italiens en Afrique (**R. Étr.** janv. et févr.).

Les tendances actuelles de la cavalerie allemande. — De Moltke : Plans de concentration et d'opérations (**R. Étr.** mars).

La livraison de Toulon aux Anglais [1793] (**R. Mar. Col.** févr.).

Quelques idées allemandes sur les patrouilles d'officiers (**Spec. Mil.** 152).

Le plan Trochu (**Spec. Mil.** 154).

Fermeture de la brèche de Lorraine et réduction de l'effectif de paix (**Spec. Mil.** 156).

Les méthodes de combat des infanteries française et russe, comparées à celle de l'infanterie allemande (**A. M. Z.** 1 à 3).

Infanterie et cavalerie dans la guerre de l'avenir (**A. M. Z.** 21 à 23).

L'artillerie russe dans la campagne du Prout en 1711 (**Art. J.** 1).

Emploi de l'artillerie de campagne du corps d'armée (**D. H. Z.** 1 à 8).

Correspondance militaire du maréchal de Moltke (**D. H. Z.** 4 et 11 et **M. Woch.** 1).

Un règlement italien sur le combat (**D. H. Z.** 23 et 24).

Considérations tactiques sur les campagnes de 1796 en Allemagne et en Italie. — Au sujet de la conduite de l'artillerie lourde de siège dans la guerre de forteresse (**Jahrb.** janv. à mars).

Les influences morales à la guerre. — L'organisation des armées de Napoléon (**J. Mil. Serv.** janv.).

Considérations militaires sur la campagne de Cuba [*suite*] (**M. Art.** févr.).

De l'emploi des pièces à tir courbe aux Philippines (**M. Art.** mars).

La campagne de 1896 contre Dongola (**M. Woch.** 1).

L'importance des services de l'arrière pour une armée dans les guerres de l'avenir; moyens de les organiser et d'en assurer le fonctionnement (**M. Woch.** Beih. n° 2).

Le commandant de batterie à la mobilisation et en campagne (**M. Z.** 1, 3, 4, 8, 10, 11).

Études tactiques [*suite*] (**M. Z.** 1, 3, 8 et 10).

Problèmes de tactique et de stratégie avec solutions (**M. Z.** 9).

La recherche de l'action décisive dans la défense (**Org.** 3).

Le rôle du lieutenant-colonel commandant un groupe d'artillerie de siège (**Proc.** janv.).

Positions de batterie et défilement des pièces (**Proc.** févr.).

La campagne du Chitral (**Rev. Ex.** janv. et févr.).

Contribution à l'histoire de l'artillerie portugaise (**Rev. Ex.** mars).

Particularités de la tactique de montagne. — Opérations militaires maritimes [*fin*] (**Riv. Mil.** 1 à 3).

La tactique du feu de l'infanterie depuis 1793 (**Schw. M. B.** 2 et 3).

Au sujet des thèmes tactiques reposant sur des données de l'histoire militaire (**Streffl.** 3).

Questions de stratégie (**Voen S.** janv. et mars).

La campagne des Italiens en Abyssinie. — Les feux dans la guerre de 1877-78, chez les Russes et chez les Turcs (**Voen. S.** févr.).

La bataille de l'Alma (**Voen. S.** mars).

7. — Fortification. Construction. Chemins de fer. Télégraphie. Aérostation.

La défense de Constantinople (**Éch. Arm.** 8).

La défense de la Turquie (**Fr. Mil.** 3866).

Le chemin de fer de l'Est chinois. Tracé rectifié du Transsibérien (**R. Cerc.** 5).

Travaux et opérations du génie pendant la campagne de Madagascar (**R. Gén.** janv. à avril).

Abris souterrains contre les obus. — Galeries de mine ogivales (**R. Gén.** févr.).

Les trains express français (**R. G. Int. S.** 7).

Fleuves aériens : Leur cours, leur utilisation par les aérostats (**R. Mar. Col.** févr.)

Quelques principes du général Brialmont sur les fortifications de terre et de mer (**Arch.** mars-avril).

Le développement des abris cuirassés pour les pièces en Autriche-Hongrie. — Chemins de fer asiatiques (**Int. R.** févr.).

Organisation et valeur des fortifications permanentes (**Mitth.** janv.).

Quelques mots sur l'attaque et la défense de Constantinople du côté de la terre (**M. Woch.** 22, 23 et 28).

La forteresse dans la stratégie moderne (**M. Z.** 9).

Les fronts de défense d'une forteresse (**Org.** 2).

L'emploi de la télégraphie à la guerre depuis les temps anciens jusqu'à nos jours (**Org.** 3).

Les armes sous-marines et leur rôle dans la défense des côtes (**Org.** 4).

Le système défensif du Tyrol (**Riv. A. G.** févr. et mars).

Mémoire sur les ballons captifs (**R. M. Suiss.** 1).

Les conditions actuelles d'emploi des ballons au point de vue militaire (**Rouss. Inv.** 19).

Les chemins de fer militaires prussiens en 1896 (**Rouss. Inv.** 52 et 53).

Qu'est-ce que les chemins de fer stratégiques ? (**Rouss. Inv.** 55.)

L'exploitation du réseau ferré en temps de guerre (**Rouss. Inv.** 58).

Mémoire relatif à l'adoption d'un type de ballon captif pour l'armée suisse (**Schw. M. B.** 1).

Les formes nouvelles de la fortification improvisée (**Schw. M. B.** 1 et 3).

Leçons de l'expérience et innovations relatives à la guerre de forteresse (**Ved.** 42).

Au sujet de la fortification moderne (**Ved.** 46).

8. — Industrie. Métallurgie. Électricité.

Note sur la consommation d'eau des locomotives (**Gén. Civ.** 762).

Nouveau procédé pour la fabrication, à haute température, des barres métalliques de toutes sections (**Gén. Civ.** 765).

Comparaison entre les divers moyens d'obtenir la force motrice nécessaire à la propulsion des automobiles (**Gén. Civ.** 767 à 769).

Les nouvelles locomotives électriques du système Heilmann (**Loc. Autom.** 4).

Locomotion sur rails (**Loc. Autom.** 5).

Consommation des voitures automobiles (**Loc. Autom.** 6).

Plaques de cuirasses Harvey et Krupp (**R. Mar. Col.** févr.).

Prix des plaques de cuirasse (**A. N. J.** 1742).

Revue de l'industrie anglaise [Constructions et machines. Matériel de guerre, etc.] (**Engr.** 2140).

L'aluminium aujourd'hui et dans l'avenir (**Engr.** 2153).

Plaques et projectiles en Angleterre et à l'étranger (**Engr.** 2154).

9. — Marine.

La marine russe (Av. Mil. 2191 et 2192).
Le monitor Amphitrite, cuirassé garde-côtes de la marine des États-Unis (Gén. Civ. 762).
Développement et progrès de la marine allemande. — La marine anglaise en 1896 (R. Mar. Col. janv.).
La marine allemande (A. M. Z. 13, Int. R. mars et Jahrb. janv.).
Le budget de la marine britannique (Engg. 1627 et 1630 et Engr. 2150).
Le cuirassé de la marine des États-Unis : l'Alabama (Engg. 1630).
Le cuirassé japonais Yashima (Engg. 1623).
Le budget de la marine allemande (Engr. 2148).
Le nouveau « monitor » de la marine des États-Unis « Puritan » (Engr. 2151).
Les nouveaux cuirassés japonais (Engr. 2152).
Les derniers cuirassés de la marine des États-Unis (Engr. 2154).
Le budget de la marine italienne (Es. It. 2).

10. — Hippologie. Harnachement.

Une journée à Pignerol : la remonte des officiers en Italie (R. Cav. janv.).
La question des remontes devant le Parlement. — Quelques particularités de l'équitation et du dressage chez les Cosaques (R. Cav. févr.).
L'école des officiers de cavalerie de Saint-Pétersbourg (R. Cav. mars).

Le cheval de selle à l'exposition de Nijni-Novgorod en 1896 (Rouss. Inv. 279 à 281).
Projet de modification du harnachement des batteries montées (M. Art. janv.).

11. — Variétés. Mélanges.

L'évolution et les doctrines actuelles de la géographie physique (J. Sc. Mil. janv.).
Souvenirs d'un officier danois (J. Sc. Mil. févr. et mars).
L'exploration Toutée (Pr. Mil. 1701).
Tactique et armement de la cavalerie (Pr. Mil. 1705).

L'art militaire français à l'exposition de Bruxelles en 1897 (**R. Cerc.** 7 à 9).

Cyclisme militaire (**R. Cerc.** 7).

Le mariage des officiers en Italie (**R. Étr.** mars).

Progrès récents de la méthode géologique expérimentale (**R. G. Int. S.** 8).

Répertoire des règlements, ouvrages et articles parus à l'étranger sur l'artillerie dans les six dernières années (**Art. J.** 3).

L'usage des jumelles de campagne et des lunettes à la guerre (**D. H. Z.** 20).

L'unité de force (**Engg.** 1625).

L'exposition de Nijni-Novgorod (**Engr.** 2150 et 2151).

Nouveaux uniformes en toile (**Es. It.** 11).

Le port de guerre de Libau ; son importance stratégique au point de vue maritime (**Int. R.** janv.).

Le Soudan égyptien (**Int. R.** févr.).

Coup d'œil d'ensemble sur le domaine technique militaire (**Jahrb.** mars).

La photographie du mouvement et les appareils cinématographes (**Org.** 2).

Liste des travaux de la section des armes portatives du comité d'artillerie russe en 1896 (**Orouj. S.** 1).

Remarques d'un officier d'infanterie sur l'artillerie (**Proc.** janv.).

Mesures des pentes des routes dans les reconnaissances militaires (**Riv. A. G.** févr.).

Description des objets en aluminium adoptés en Russie pour l'équipement de l'infanterie (**Razv.** 335).

Revue militaire de l'année 1896 (**Rouss. Inv.** 5 et 6).

Revue des principales questions traitées dans la littérature militaire russe en 1896 (**Rouss. Inv.** 9 à 11).

L'établissement topographique de Winterthür et son importance dans l'évolution de la cartographie moderne (**Schw. M. B.** 1).

Tableau des abréviations.

ABRÉVIATIONS.	TITRES DES PUBLICATIONS.	VILLES.
A. Bl. . . .	Armeeblatt.	Vienne.
A. Expl. . .	Arms and Explosives.	Londres.
A. M. Z. . .	Allgemeine Militär-Zeitung . .	Darmstadt.
A. N. J. . .	Army and Navy Journal . . .	New-York.
Arch. . . .	Archiv für die Artillerie- und Ingenieur-Offiziere	Berlin.
Art. J. . . .	Artilleriiskii Journal	Saint-Pétersbourg.
Art. Tidskr.	Artilleri-Tidskrift	Stockholm.
Av. Mil. . .	*Avenir militaire*	*Paris.*
A. V. B. . .	Armee Verordnungs Blatt. . .	Berlin.
C. P. M. . .	Cercul Publicatiunilor militare.	Bukarest.
D. H. Z. . .	Deutsche Heeres-Zeitung . . .	Berlin.
Éch. Arm. .	*Écho de l'armée*	*Paris.*
Engg. . . .	Engineering	Londres.
Engr. . . .	Engineer.	Londres.
Es. It. . . .	Esercito italiano.	Rome.
Fr. Mil. . .	*France militaire*	*Paris.*
Gén. Civ. .	*Le Génie Civil*	*Paris.*
Giorn. A. G.	Giornale di Artiglieria e Genio.	Rome.
Int. R. . . .	Internationale Revue über die gesammten Armeen und Flotten.	Rathenow (Prusse).
J. Mil. Serv.	Journal of the military Service Institution	New-York.
J. Sc. Mil. .	*Journal des sciences militaires.*	*Paris.*
J. U. S. Art.	Journal of the United States Artillery.	Fort Montroe (Virginie).
Jahrb. . . .	Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine.	Berlin.
K. W. . . .	Kriegswaffen	Rathenow (Prusse).
Loc. Autom.	*Locomotion automobile* . . .	*Paris.*
M. A. Mar. .	*Mémorial de l'Artillerie de la marine*	*Paris.*
M. Art. . .	Memorial de Artilleria	Madrid.
Mem. P. S. .	*Mémorial des Poudres et Salpêtres.*	*Paris.*
M. I. Civ. .	*Mémoires et comptes rendus des travaux de la Société des ingénieurs civils*	*Paris.*
M. Woch. .	Militär-Wochenblatt	Berlin.
M. Z. . . .	Militär-Zeitung	Berlin.

ABRÉVIATIONS.	TITRES DES PUBLICATIONS.	VILLES.
Mil. Spec. .	Militaire Spectator.	Brèda.
Mitth. . . .	Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens.	Vienne.
N. V. B. . .	Normal-Verordnungsblatt für das K. und K. Heer	Vienne.
Org.	Organ der militär-wissenschaftlichen Vereine	Vienne.
Orouj. S . .	Oroujeïnyi Sbornik	Saint-Pétersbourg.
Porv. M. . .	Porvenir militar.	Buenos-Ayres.
Pr. Mil. . .	*Progrès militaire*.	*Paris.*
Proc. . . .	Proceedings of the Royal Artillery Institution	Woolwich.
R. A. . . .	Revista Artileriei	Bukarest.
R. A. Belg. .	Revue de l'armée belge . . .	Liège.
R. Cav. . .	*Revue de Cavalerie*	*Paris.*
R. Cerc. . .	*Revue du Cercle militaire* . .	*Paris.*
R. Commiss.	Revista da Commissão technica militar consultiva	Rio-de-Janeiro.
R. Étr.. . .	*Revue militaire de l'Étranger.*	*Paris.*
R. Gén. . .	*Revue du Génie militaire* . .	*Paris.*
R. G. Int. S.	*Revue générale internationale, scientifique, littéraire et artistique*	*Paris.*
R. M. Suiss.	Revue militaire suisse	Lausanne.
R. Mar. Col.	*Revue maritime et coloniale* .	*Paris.*
R. Techn. .	*La Revue technique et les Annales des travaux publics et des chemins de fer* . . .	*Paris.*
Razv. . . .	Razviedtchik	Saint-Pétersbourg.
Rev. Ex. . .	Revista do exercito e da armada	Lisbonne.
Riv. A. G. .	Rivista di Artiglieria e Genio .	Rome.
Riv. Mil. . .	Rivista militare italiana . . .	Rome.
Rouss. Inv..	Rousskii Invalid.	Saint-Pétersbourg.
Schw. M. B.	Schweizerische militärische Blätter.	Frauenfeld.
Spec. Mil. .	*Spectateur militaire*.	*Paris.*
Streffl . . .	Streffleur's österreichische militärische Zeitschrift	Vienne.
Ved	Vedette	Vienne.
Voen. S. . .	Voennii Sbornik.	Saint-Pétersbourg.

Le Gérant : CH. NORBERG.

NOTES SUR L'ARTILLERIE

DICTÉES PAR NAPOLÉON A SAINTE-HÉLÈNE

AU BARON GOURGAUD

Ces notes, entièrement inédites, nous ont été communiquées par M. le *vicomte de Grouchy* qui les a tirées d'archives de famille.

Il serait superflu d'insister sur l'intérêt historique qui s'y attache.

Recueillies au courant de la plume en vue d'une rédaction ultérieure qui n'a jamais eu lieu, ces notes sont dépourvues des apprêts de style dont on entoure les œuvres destinées à la publicité ; en un point même, relatif à un décompte numérique, leur extrême concision nuit quelque peu à la clarté. Il va sans dire que, malgré cette circonstance, nous en avons respectueusement conservé la forme originale, par crainte d'altérer le sens.

Nous remercions vivement M. de Grouchy pour l'amabilité qu'il a eue en mettant un tel document à la disposition de la *Revue*.

(*N. de la R.*)

L'unité de l'artillerie est la division : pour l'artillerie à cheval, six bouches à feu ; pour l'artillerie à pied, huit. Les officiers, sous-officiers et canonniers d'une compagnie sont suffisants pour son service.

Il serait préférable, si l'on n'était déterminé par les détails de l'artillerie, de former l'unité de quatre bouches à feu, parce qu'une batterie de huit pièces est déjà trop nombreuse pour ne pas être souvent divisée ; mais ce qui force à

déterminer ainsi la division, c'est à cause des ouvriers, des rechanges, forges, etc. En ne composant l'unité que de quatre pièces, tout cela serait doublé ; la dépense ne serait pas compensée par l'avantage qu'on obtiendrait en ne formant l'unité que de quatre bouches à feu.

*
* *

On a, avec raison, supprimé le 8 et le 4. Gribeauval a simplifié et l'expérience a prouvé la nécessité de simplifier encore (1). On a marché dans ce sens. Le 8 et le 4 étaient souvent employés à contre-sens : on consommait des munitions de 8, là où il eût été suffisant de brûler du 4. C'était une perte de 1 à 2, perte très considérable si l'on considère le transport, c'étaient deux coups au lieu d'un. Souvent on avait des pièces de 4, là où il aurait fallu du 8. Il n'est aucun officier de la ligne, pas même aucun officier d'artillerie qui puisse bien saisir l'à-propos et déterminer s'il convient de tirer du 8 ou du 4, et lors même que cette distinction pourrait se faire, on est obligé d'employer ce qu'on a sous la main. Un seul calibre est donc suffisant pour la guerre de campagne, alors il n'y a plus d'incertitude.

La pièce de 12, dans l'un et l'autre système, reste comme pièce de réserve et pour être employée avec préméditation, soit par les officiers généraux de la ligne, soit par ceux de l'artillerie.

L'obusier de 6 pouces est trop dispendieux : cela consomme autant qu'un boulet de 24. On y a substitué avec raison l'obusier de 5 pouces 6 ; cette légère différence de 6 lignes donne un grand avantage (2). Le caisson contient 75 obus, tandis que celui de 6 pouces n'en contient que 50, et, en supposant que l'obus de 5 p. 6 l. soit inférieur à celui de 6 p., la question se réduit à savoir si l'on pré-

(1) Voir Note A, p. 224.
(2) Voir Note B, p. 226

férerait dans une batterie avoir un obusier de 6 pouces pour deux de 5 p. 6 l. ; mais l'obus de 5 p. 6 l. est par lui-même préférable à celui de 6 pouces. L'affût de Gribeauval était tout-à-fait fautif. On l'a corrigé avec raison : on a gagné cent pour cent dans le transport des munitions, et la légèreté donnée à l'affût et à la pièce ; mais l'obusier est encore à perfectionner ; il faudrait qu'il fût susceptible d'avoir une plus grande portée, ce qui pourrait s'obtenir en l'allongeant.

Il doit y avoir dans l'équipage de campagne deux espèces d'obusiers, l'un pour se combiner avec le 6 et l'autre pour se combiner avec le 12. Celui-ci doit avoir l'inconvénient d'être le plus lourd afin d'obtenir la plus grande portée possible par la chambre, la longueur de l'obusier, l'épaisseur du métal, etc. Tous ces inconvénients sont amplement compensés dans l'obusier de réserve par la propriété d'avoir la plus grande portée possible ; les obusiers de campagne du camp de Boulogne avaient cet avantage.

Il est également nécessaire que les pièces de 12 soient susceptibles d'une plus grande portée que celles actuelles, non que l'on croye que des changements dans la pièce soient nécessaires, mais dans l'affût de manière qu'on puisse tirer sous un plus grand angle.

Les parcs devraient aussi avoir des grenades de 12 qui pèseraient ..... pour tirer avec le 12 ; il devrait entrer dans le chargement du caisson quelques-unes de ces grenades en place de mitraille [1].

Ceci est contraire au principe de Gribeauval, mais ce principe est faux. Il est mille circonstances à la guerre où il convient de tirer de très loin, soit d'une rive d'une grande rivière à l'autre, soit pour empêcher l'ennemi de camper et d'occuper une position que l'on ne peut battre que de loin ; enfin, c'est un désavantage réel que celui de

[1] Voir Note C, p. 226.

ne point battre l'ennemi quand il vous bat. C'est à l'instruction de l'officier d'artillerie de ne pas tirer inutilement, car on ne prétend en rien attaquer le principe fondamental que, dans les circonstances ordinaires, tirer de loin, c'est brûler des munitions et détruire ses effets.

Les pièces d'un calibre supérieur à celui de 12 sont fort inutiles. On a, avec raison, supprimé le 16 que les Prussiens et les Autrichiens traînent encore.

*
* *

Les officiers d'artillerie ont différé d'opinion sur la question de savoir s'il convenait que les huit pièces marchassent les premières, ayant leurs coffrets, et que les caissons suivissent après la huitième pièce, ou s'il fallait que le caisson suivît sa pièce.

Les anciennes ordonnances et la théorie veulent que toutes les bouches à feu de la batterie marchent les premières, afin de se mettre le plus promptement possible en batterie après le passage d'un défilé, pour commencer le feu et éteindre celui de l'ennemi ; avant que le coffret ne soit épuisé, les caissons viennent prendre leur place. Le feu successif après le passage d'un défilé peut, en effet, permettre à l'ennemi de démonter les premières pièces et lui donner momentanément une supériorité qui peut causer la perte de beaucoup d'hommes.

En général, les officiers d'artillerie préfèrent que chaque caisson suive sa pièce. Ils craignent que ce caisson ne se trompe et ne s'égare au milieu des embarras et circonstances d'une bataille. Ils sentent le besoin de se donner toutes les sûretés possibles pour que ce caisson ne s'éloigne pas de la pièce et ils n'en trouvent le moyen que de mettre le caisson toujours sous les yeux du chef de pièce.

Un coffret, ne contenant que quinze coups de 6 et six coups d'obus, est un bien léger approvisionnement.

L'on pense que les caissons d'une division doivent sui-

vre les pièces, car on voit trop d'inconvénients à se présenter au débouché d'un défilé, en n'engageant le feu que successivement.

Deux mulets de bât, portant deux caisses de 12 ou 15 coups de 6 chacune, ou ... d'obus, peuvent suivre la pièce sans occasionner d'embarras ni retarder le mouvement des autres. Chaque pièce de 6 se trouverait ainsi assurée de 60 coups avec le coffret, avant l'arrivée du caisson.

Les avantages d'avoir deux mulets de bât par pièce ou obusier sont nombreux. L'approvisionnement du 6 serait alors porté à 200 coups, et, ce, avec un seul caisson. Le caisson pourrait se tenir éloigné du feu, et l'on ne serait pas autant exposé aux accidents qui mettent le désordre dans une batterie ; on s'épargnerait la perte de beaucoup d'hommes et de chevaux. Chaque mulet portant 24 coups, on n'entamerait jamais le coffret qui resterait, comme il doit être, pour le moment de retraite et la dernière ressource. L'artificier viendrait prendre les munitions à un des mulets à portée de la pièce, mais hors de la direction des feux de la batterie ennemie ; l'autre mulet serait plus loin en arrière. Ces mulets pourraient faire la navette, déposer les caisses et aller au caisson prendre de nouvelles caisses, ce qui exigerait alors que les caissons fussent chargés avec des caisses toutes étoupées. Ce serait un avantage pour l'artillerie et pour l'armée, de tenir les caissons loin du feu, au delà des fossés, ravins ou petits défilés, ce qui rendrait l'armée beaucoup plus leste dans ses mouvements et sur le champ de bataille. Ce serait inappréciable pour les retraites, puisqu'aussi tôt qu'on se serait assuré des 60 coups, le caisson pourrait battre en retraite 4 ou 5 heures avant la fin de la journée.

Chaque division devrait aussi avoir 4 chevaux ou mulets chargés de cartouches d'infanterie, afin d'en pouvoir envoyer aux tirailleurs, sans emmener les caissons. Les lieux où il se consommera le plus de munitions d'infan-

terie sont les bois, les monticules, où les caissons ne peuvent arriver et où les chevaux de bât sont d'un grand secours.

Souvent même dans des plaines, le caisson a beaucoup de difficultés; on ne peut pas aller, pour peu que la terre soit grasse, et lorsque, après beaucoup d'efforts, les canonniers y mènent leurs pièces, il est avantageux de ne pas fatiguer les chevaux des caissons. Plus on a fait la guerre, plus on comprend l'utilité d'avoir ainsi le quart d'un approvisionnement porté à dos de mulet.

*
* *

Les pièces de 24 pèsent près de 6 000 livres; il est quelques fois difficile de les mettre en batterie, sous le feu de l'ennemi. L'idée qui a été émise d'avoir des pièces de 24 légères est bonne. Si l'on eût eu de ces pièces en Égypte, il est probable qu'on en aurait mené en Syrie, par terre. Il fut jugé impossible que le 24 traversât le désert de Catieh, et, si l'on eût eu quatre de ces pièces devant Acre, la ville aurait été prise dès le premier jour; une caronade de 24, qui fut prise à Caiffa sur la grande chaloupe de Sidney Smith, fut mise en batterie ; ses effets étaient sans comparaison avec les pièces de 12, et, cependant, cette caronade ne se peut en rien comparer aux effets d'une pièce de 24. Pour toutes les places situées dans les pays montagneux, des pièces de gros calibres sont nécessaires et, dans telle position où l'on pourrait mener des pièces de 24 légères, il serait presque impossible d'y mener du 24 ordinaire.

Il ne faudrait pas conclure de ceci qu'il faudrait substituer le 24 court au 24 ordinaire, mais la pièce de 24 court doit être maintenue et perfectionnée, et les arsenaux doivent en avoir pour fournir aux besoins de circonstances extraordinaires.

On aurait tort de dire que l'on complique ainsi les équi-

pages d'artillerie : c'est la différence des calibres qui fait la complication.

On a, avec raison, supprimé le 16. Le 12 est suffisant pour battre en ricochet, de plein fouet et pour la défense des places, et, quand la pièce de 16 aurait quelques avantages, ils ne seraient pas compensés par celui d'approvisionner une place avec les mêmes boulets qui servent à l'équipage de campagne. C'est par ce principe qu'on a très bien fait de supprimer l'obusier de 8 pouces. On doit également adapter aux places le 6, de sorte que l'artillerie n'aurait que quatre calibres, 6, 12, 24 et obusier de 5 p. 6 l. Par ce moyen on supprime quatre calibres.

Il faut ajouter des pièces de 3 pour l'équipage de montagne. En supprimant les pièces à la Rostaing, on évite des mulets qui ne valent pas la peine qu'ils donnent. Le minimum du calibre doit être le 3. On fait des pièces de 3 qui sont très légères et qui portent aussi loin que les pièces à la Rostaing.

*
* *

On a supprimé le mortier de 10 pouces et l'on a conservé celui de 12 et celui de 8 pouces.

Celui de 8 pouces, qui lance une bombe de 40 livres, est un excellent mortier : c'est le vrai mortier de siège.

Les mortiers de 6 pouces paraissent nécessaires et pour l'attaque et pour la défense des places. Ces mortiers, qui ne pèsent pas 100 livres, sont du plus grand effet dans les tranchées et chemins couverts. Un parc de campagne doit avoir à sa suite une vingtaine de ces mortiers, qui peuvent se tirer avec des obus de 5 p. 6 l., peuvent être utiles contre des redoutes, villages, et épargner les obusiers, dont le tir fatigue toujours les affûts.

La question du mortier de 12 pouces et de 10 pouces n'est pas encore décidée. Celui de 12 pouces lance une bombe de 150 livres et celui de 10 pouces seulement de 100 livres. Sous ce point de vue, celui de 12 doit avoir la

préférence. Puisqu'on a celui de 8 pouces, il est utile d'avoir un mortier d'un plus grand effet, mais M. de Gribeauval avait réformé celui de 12 pouces et préféré celui de 10 pouces, parce qu'il pensait que le calibre de 8 ou 9 pouces est le plus favorable aux grandes portées. Les mortiers que l'on a coulés à Cadix avaient moins de 9 pouces. De nouvelles expériences sont encore nécessaires sur cet objet et, si elles confirment les anciennes, à savoir que les plus grandes portées soient entre 8 et 9, il faudrait alors réformer le mortier de 8 pouces pour y substituer des mortiers du nouveau calibre. Bien entendu que ce mortier serait à chambre cylindrique et à la Gomer et le plus léger possible pour les petites portées et à semelle pour les grandes.

On aurait ainsi trois mortiers : celui de 5 p. 6 l., celui du nouveau modèle entre 8 et 9 et celui de 12 pouces.

Une bombe du mortier entre 8 et 9 ne pèserait qu'une soixantaine de livres. Ce n'est pas un poids suffisant et cela laisserait sentir le manque d'effet d'une bombe de 12 pouces.

Les mortiers à très grande portée ne sont utiles que sur quelques points déterminés des côtes ou dans des places pour battre sur un point déterminé, car le tir en est si incertain, long et difficile, qu'il ne peut être d'aucun usage en tems ordinaire. C'est à l'occasion du bombardement de Cadix qu'on a fondu à Séville des mortiers qui allaient à 3000 toises. On en a armé les côtes de Flessingue, l'île d'Aix, Hyères, etc. Ces mortiers, joints aux installations faites aux affûts de côte pour qu'ils puissent tirer à 45°, ont été une défense suffisante pour chasser les Anglais toutes les fois qu'ils ont voulu mouiller dans la rade d'Hyères.

*
* *

Les batteries de campagne comprennent 2 obusiers par batterie, ce qui fait le quart pour les batteries à pied et le tiers pour celles à cheval.

Pour un équipage de 40 batteries, cela donne 80 obusiers. On s'est récrié sur cette grande quantité d'obusiers, et à tort. L'obusier de 5 p. 6 l. n'est pas plus dispendieux qu'une pièce de 8 et cette grande quantité d'obusiers est nécessaire pour débusquer l'ennemi des villages, raser des redoutes, etc. Frédéric II est le premier qui ait augmenté le nombre des obusiers. Si l'on fait le calcul d'un équipage d'artillerie de campagne, composé selon la proportion qui a eu lieu dans les dernières guerres avec le 6, le 12 et l'obusier de 5 p. 6 l., on trouvera une grande économie en le comparant à un équipage de même nombre de pièces selon Gribeauval.

*
* *

Une batterie de 6 pièces de 6 et de 2 obusiers de 5 p. 6 l. aurait en voitures : 8 pièces, 2 affûts, 1 forge, 1 prolonge, 6 caissons de 6 et 12 mulets, 4 caissons d'obus et 4 mulets ; total : 23 voitures, 121 chevaux, 1 541 coups à tirer et les mulets [1].

Il faudrait mettre un caisson et demi par pièce de 6, ce qui ferait 26 voitures, 130 chevaux, 1 576 coups à tirer.

Il y a donc 3 voitures de plus, 9 chevaux et 102 coups de 6 à tirer, mais 66 de moins d'obusier.

La pièce de 6 à dos de mulets aurait 196 coups et dans la seconde hypothèse, 211 ; l'obusier, 188 ou 155.

Le double approvisionnement donnerait dans la première hypothèse, 6 voitures de plus pour le 6 et 3 d'obusiers, total : 9, ce qui porterait le nombre des voitures à 31 et le nombre de coups par pièce de 6 à 324, par obusier à 300.

Dans la seconde hypothèse, le double approvisionnement exigerait 9 caissons de 6 et 4 d'obus, ce qui ferait 13 caissons et porterait le nombre des voitures à 39. Différence de caissons en plus dans la seconde hypothèse : 11. Les coups à tirer seraient, pour le 6, 406, et pour l'obusier, 310.

---

[1] Voir Note D, p. 227.

La seconde hypothèse a donc 476 coups à tirer, mais elle emploie de plus 11 voitures et 64 chevaux; or ces 64 chevaux porteraient 1500 coups de canon à dos de mulet, mais la proportion de 324 pour 6 et 300 pour obus est suffisante et forme juste un double approvisionnement.

En comparant une pièce de 12 dans l'hypothèse mulet, on a 136 coups, coffret 10, deux mulets, chacun 12, font 24. Total: 170 coups à tirer; différence: 44 coups ou 3 chevaux. Au double approvisionnement, joignons deux caissons, on aura 306 coups; dans la seconde hypothèse, ce serait 6 caissons, ce qui ferait 405 coups. En rédigeant, mettez mulets à bâts double approvisionnement: 5 mulets (3 en ligne et 2 pour le second, au parc) et des trois restants: 2 avec la pièce, 1 à la réserve de la division; les 2 du double approvisionnement seraient avec le parc général.

*
* *

On doit compter aussi dans chaque division d'artillerie 2 caissons d'infanterie [1], afin que, partout où il y a un officier d'artillerie, il y ait des cartouches et, je crois, aussi deux mulets portant 6000 cartouches. Une division étant supposée avoir 3 batteries, cela ferait la valeur de 7 caissons, ou 108000 cartouches; comme cette division est supposée de 12 bataillons avec 36 mulets ou 108000 cartouches, la division aurait donc 216000 cartouches, ce qui pour 8000 fantassins ferait 27 cartouches par homme.

On suppose l'armée au complet. La compagnie est de 136; mais en ôtant 3 officiers, 2 tambours, 2 sapeurs, 1 musicien, il reste 128. En ôtant le quinzième pour différence de l'effectif au présent, il reste 120 présents, ce qui, pour 6 compagnies, fera 720 fusiliers. En n'en ôtant que le quinzième, on suppose le commencement de la

---

[1] Voir Note E, p. 228.

campagne, car, après quelques engagements et quelques marches, la différence sera bien plus considérable.

Les 3 mulets du bataillon porteront 9 000 cartouches ou 12 cartouches par homme. En mettant avec la division de l'armée un demi-caisson par bataillon, on aura 7 500 cartouches ou 10 cartouches par homme. En mettant par bataillon à la division un demi-mulet de bât, on aura encore 2 cartouches par homme, total, 24, ce qui, pour une division de 12 bataillons, exige 12 caissons et 6 mulets. Ces caissons seront : 2 avec la réserve de chaque batterie et 1 mulet, et 6 avec le parc de la division et 3 mulets.

Un demi-caisson, ou 11 cartouches par homme, sera avec le parc de corps d'armée ; un demi-mulet par bataillon avec le même parc (ce qui fait 2 cartouches par homme), ce qui fera donc pour la division, avec le parc du corps d'armée, 12 caissons et 6 mulets.

Un demi-caisson avec le parc de l'armée et un demi-mulet : en tout 13 cartouches par homme. Un demi-caisson, ou 22 cartouches attelées sur voitures de réquisition ou en dépôt dans l'enceinte de l'armée, à une ou deux marches. Ces munitions seront en caisses. Une autre valeur de demi-caisson en caisses, mais non sur des voitures. Ainsi chaque bataillon aura :

Un caisson et demi et 6 mulets attelés au corps, à la division, ou au parc de corps et au parc général.

Un caisson dans des caisses à portée de l'armée.

Cela fera 40 000 cartouches attelées ou sur mulets, 15000 en dépôt. Les 40 000 attelées feront de 40 à 50 cartouches par homme ; les 15 000 non attelées feront de 20 à 25 cartouches ; total : 70 à 75 cartouches par homme dans l'arrondissement de l'armée, 25 cartouches dans les places de dépôt en seconde ligne, à moins de 5 marches de l'armée.

Un bataillon aura donc 6 mulets, dont 3 au corps et 3 à l'artillerie, 2 caissons dont un et demi attelé.

Ainsi une division de 12 bataillons aura 6 caissons au

parc de la division et 6 mulets ; 6 caissons et 6 mulets au parc du corps d'armée ; 6 caissons et 6 mulets au parc général. Total : 18 caissons, 18 mulets et, en outre, 36 mulets avec les corps et appartenant aux corps, cela fera 270 000 cartouches attelées, 18 000 sur les mulets de parc, 36 000 sur les mulets des corps, total, 324 000 cartouches, ce qui, pour 8 000 fantassins, fait 40 cartouches par homme, et la valeur de 24 caissons sur les derrières de l'armée, à moins de 5 journées de marche.

Il faudrait donc mettre sur ces voitures 2 caissons par bataillon. Supposez 80 000 hommes d'infanterie, ou 100 bataillons, il faudrait 200 caissons d'infanterie, dont 150 seulement attelés, ce qui n'exigerait que 750 chevaux, sans compter les haut-le-pied et 180 mulets de bât et 360 appartenant aux corps. Cela ferait 1 400 chevaux pour porter les cartouches, ce qui paraît être la moyenne.

ÉCLAIRCISSEMENTS.

Les quelques notes suivantes permettront au lecteur de s'orienter plus facilement au milieu des questions de matériel qui sont traitées ci-dessus.

Nous les devons à l'obligeance de M. le capitaine *de Reviers de Mauny,* dont les importants travaux antérieurs ont fait ressortir la compétence toute spéciale en ce qui concerne l'histoire de notre arme.

(*N. de la R.*)

NOTE A.

Sur la composition du matériel de l'artillerie.

Depuis la seconde moitié du XVIe siècle, l'artillerie française n'employait plus que des canons tirant des boulets de 4, 8, 12, 24 ou 32 livres. Les tracés de ces bouches à feu, fixés pour la première fois en 1668, avaient été modifiés par l'ordonnance du 7 octobre 1732 qui ne conserva que les cinq premiers calibres.

Puis, après la guerre de Sept ans et à la suite d'essais comparatifs exécutés en 1764 à Strasbourg sous la direction de Gribeauval, le Ministre de la guerre avait décidé (19 décembre 1764) que les armées n'emmèneraient désormais en campagne que des canons de 12, de 8 et de 4, ainsi que quelques obusiers de 6 pouces de construction nouvelle. Les autres bouches à feu étaient réservées pour les sièges et pour l'armement des places. En outre, des tables de dimensions déterminèrent et rendirent uniforme pour tout le royaume le mode de construction des affûts et des voitures.

En 1774, il fut arrêté que les arsenaux contiendraient constamment prêt tout ce qui était nécessaire pour former 8 équipages de campagne et 3 équipages de siège complets. Ce matériel existait en 1792 lorsque la guerre commença ; il fut bientôt insuffisant et malgré l'activité quelque peu désordonnée qui couvrit le territoire national de manufactures, de fonderies et d'arsenaux improvisés, les armées françaises trouvèrent leurs principales ressources dans les prises faites sur l'ennemi. Ainsi, l'armée qui franchit les Alpes en avril 1796 ne possédait que 30 bouches à feu ; quelques mois plus tard elle en avait près de 1 200, dont 600 pièces de campagne. Or, les calibres usités dans les armées étrangères, autres que l'armée espagnole, étaient ceux de 3, de 6 et de 12 ; les canons français de 4 et de 8 ne pouvaient donc pas utiliser les munitions trouvées dans les places conquises. Aussi, dès la conclusion de la paix, une commission d'officiers d'artillerie fut-elle chargée d'étudier les perfectionnements dont le matériel de Gribeauval était susceptible. Sous l'énergique impulsion du premier Consul et grâce à l'activité du général Marmont, alors président du Comité de l'artillerie, les travaux de cette commission aboutirent à l'adoption, en l'an XI, d'un matériel très simplifié dont la construction commença aussitôt. Il ne devait plus y avoir que trois calibres : le 6, le 12 et le 24 ; tous les autres étaient relégués au service de la défense des places. Le canon de 24 court ou long était destiné aux sièges ; l'obusier de 24 ($5^{po}6^{li}$), les canons de 12 et de 6 devaient seuls accompagner les armées en campagne.

Par suite de circonstances complexes et multiples, le nouveau matériel ne fut que partiellement mis en service pendant les campagnes d'Autriche, de Prusse et de Pologne et ce fut seulement pour les campagnes de Russie (1812) et d'Allemagne (1813) que

la Grande-Armée put être complètement dotée du matériel dont l'Empereur parle ici et qui fut perdu presque tout entier. En 1814, on dut glaner tout ce qui restait dans les magasins de France ; le 8 et le 4 reparurent et furent ultérieurement maintenus en service — surtout pour des raisons d'économie budgétaire.

NOTE B.

Sur l'origine des obusiers.

L'idée de placer sur un affût à roues une bouche à feu courte tirant presque horizontalement des bombes ou projectiles creux paraît avoir pris naissance en Hollande ou en Angleterre. La pièce reçut le nom d' « obus ». Elle fut mise en service dans presque toutes les armées européennes avant que les Français qui, cependant, en avaient pris deux exemplaires à la bataille de Fleurus s'en fussent préoccupés. En 1740, le maréchal de Belle-Isle, alors gouverneur de Metz, fit faire des expériences sur cette invention qui lui avait été présentée comme absolument nouvelle. Pour la campagne de Bohême, la Bavière fournit quelques-unes de ces bouches à feu à l'armée française ; elles servirent de modèle à celles que l'on construisit en 1743 à Douay et depuis lors les obusiers firent régulièrement partie des équipages d'artillerie de campagne.

NOTE C.

Sur le sens à attribuer au mot : Grenade.

Par ce nom, Napoléon a sans doute voulu désigner les obus pleins de balles de plomb inventés par Shrapnel et essayés en Angleterre dès 1803.

Un obusier anglais et deux caissons remplis de ces projectiles ayant été pris à la bataille d'Albuera (16 mai 1811), l'Empereur avait fait ordonner (lettre du 22 août 1811) au général Eblé, président intérimaire du Comité, de faire entreprendre des expériences pour déterminer le mode de chargement de ces obus à balles ; il attachait dès lors une grande importance à leur propriété d'éclater au bout de leur course et de porter au loin la mitraille.

NOTE D.

Au sujet des calculs de l'avant-dernier paragraphe.

L'Empereur calculait mentalement avec une extrême rapidité, mais arrondissait souvent les nombres. En outre, il dictait fort vite et celui qui avait tenu la plume devait, en mettant au net, vérifier les chiffres qu'il avait eu souvent quelque peine à saisir.

Pour l'évaluation des munitions portées par les voitures, l'Empereur paraît avoir admis ici les données suivantes :

Canon de 6 : 130 coups par caisson ; 15 par coffret d'affût ; 24 par mulet.

Obusier : 75 coups par caisson ; 5 par coffret d'affût ; 14 par mulet.

Les pièces étaient normalement attelées à 6, les autres voitures l'étaient soit à 6, soit à 4. Pour faciliter les calculs, l'Empereur comptait 5 chevaux par voiture de la batterie. (Voir *Correspondance militaire,* tome 10, p. 319.)

Cela posé, les nombres de l'avant-dernier paragraphe doivent, semble-t-il, être lus comme il suit :

Une batterie de 6 pièces de 6 et 2 obusiers de $5^{po}6^{li}$ [avec simple approvisionnement] aurait en voitures.... ; total : 23 voitures (sans la prolonge), 115 chevaux, 1 544 coups à tirer et 16 mulets.

Il faudrait mettre un caisson et demi par pièce de 6 (total : 9 caissons), ce qui ferait 26 voitures, 130 chevaux et 1 590 coups à tirer. Il y a donc, en plus, 3 voitures, 15 chevaux et 102 coups de 6 à tirer, mais, en moins, 16 mulets et 56 coups d'obusier.

La pièce de 6 à dos de mulet aurait 196 coups $\left(\text{exactement } \frac{1173}{6}\right)$ et, dans la seconde hypothèse, 212 $\left(\text{exactement } \frac{1275}{6}\right)$; l'obusier, avec munitions portées à dos de mulet, 185 $\left(\text{exactement } \frac{371}{2}\right)$ et, dans la seconde hypothèse, 157 $\left(\text{exactement } \frac{315}{2}\right)$.

[Pour avoir le double approvisionnement, il faudrait] dans la première hypothèse : 6 voitures de plus pour le 6 et 3 d'obusiers, total 9, — ce qui porterait le nombre des voitures à 32 et le nombre de coups par pièce de 6 à 196 + 130, soit 326 et par obusier

à $185 + \frac{3 \times 75}{2}$, soit 307. — Dans la seconde hypothèse, le double approvisionnement exigerait 9 caissons de 6, en plus, et 4 d'obus, — ce qui ferait 13 caissons et porterait le nombre des voitures à 39. [Le total des caissons de la batterie serait donc de 26 dans la seconde hypothèse, tandis que, dans la première, il est de 19]; la différence en plus dans la seconde hypothèse serait donc de 7 caissons. Le nombre de coups à tirer serait pour le 6 de $212 + 130 + \frac{130}{2}$, soit 407, et pour l'obusier de $157 + \frac{4 \times 75}{2}$, soit 307.

La seconde hypothèse a donc $(407 - 326) \times 6 = 486$ coups de plus au total, mais elle emploie de plus 7 voitures et 35 chevaux ; [or, si ces 35 chevaux étaient remplacés par le même nombre de mulets de bât], ils porteraient $35 \times 24 = 840$ coups de canon [soit $840 - 407 = 433$ coups en plus]. Mais la proportion de 326 coups pour le 6 et de 307 pour l'obusier [obtenue dans la première hypothèse] est suffisante et forme juste un double approvisionnement.

NOTE E.

Au sujet des calculs du dernier paragraphe.

La reconstitution de ces calculs est particulièrement ardue ; à première vue, bon nombre d'entre eux paraissent erronés et il semble qu'en les dictant l'Empereur ait suivi par la pensée le développement d'une hypothèse qu'il n'a pas exprimée.

Quoi qu'il en soit, la base des évaluations a, très vraisemblablement, été la suivante :

Caisson à munitions d'infanterie : 15 400 cartouches environ ; ce qui, le bataillon étant de 720 fusiliers, donne un peu plus de 21 cartouches par homme.

Mulet : 3 000 cartouches, soit 4 par homme pour le bataillon.

D'après cela, il semble que ce paragraphe devrait être lu comme il suit, à partir du troisième alinéa :

Les 3 mulets du bataillon porteront 9 000 cartouches, — soit 12 cartouches par homme. En mettant avec la division de l'armée un demi-caisson par bataillon, on aura 10 cartouches par homme, et, en ajoutant un demi-mulet par bataillon, c'est-à-dire, encore 2 cartouches par homme, cela fera 12 , la division d'armée aura

donc avec elle 24 cartouches par homme. Si elle comporte 12 bataillons, cela fera en tout, outre les 36 mulets des corps, 6 caissons et 6 mulets qui seront placés : 1 caisson et 1 mulet à la réserve de chacune des 3 batteries et 3 caissons et 3 mulets au parc de la division.

Avec le parc de corps d'armée, il y aura par bataillon, un demi-caisson et un demi-mulet, ce qui fera en tout : 6 caissons et 6 mulets portant 13 cartouches par homme.

Autant avec le parc d'armée.

Un demi-caisson par bataillon ou 11 cartouches par homme, attelées, — sur voitures de réquisition....

Ainsi chaque bataillon aura : un caisson et demi et quatre mulets et demi attelés au corps.... cela fera 36 000 cartouches attelées ou sur mulet et 15 000 en dépôt.

Les 36 000 cartouches attelées feront 50 cartouches par homme ; les 15 000 non attelées feront 20 cartouches par homme, total : 70. On aura, en outre, dans l'arrondissement de l'armée, dans les places de dépôt de seconde ligne et à moins de 5 marches en arrière, 25 cartouches par homme.

Un bataillon aura donc 4 mulets et demi, dont 3 au corps et 3 demis à l'artillerie et 2 caissons dont un et demi attelé. Ainsi, une division, de 12 bataillons aura : 36 mulets avec les corps et appartenant aux corps ; 6 caissons et 6 mulets avec le parc de la division autant au parc de corps d'armée, et autant au parc général. — Total : 18 caissons et 18 mulets en sus des 36 mulets des corps. Cela fera $18 \times 15\,000 = 270\,000$ cartouches attelées ; — $18 \times 3\,000 = 54\,000$ sur les mulets de parc ; $36 \times 3\,000 = 108\,000$ sur les mulets des corps, total : 432 000, — ce qui pour 8 640 fantassins, fait 50 cartouches par homme. Il y aurait, de plus, la valeur de 14 caissons sur les derrières de l'armée à moins de 5 journées de marche.

On voit qu'il faudrait mettre sur voitures le contenu de 2 caissons par bataillon (dont un et demi attelé) ; donc, pour une armée de 100 bataillons, il faudrait 200 caissons d'infanterie dont 150 seulement attelés, ce qui n'exigerait que 750 chevaux (sans compter les haut-le-pied) et 250 mulets de bât, outre les 300 appartenant aux corps. Cela ferait 13 à 1 400 chevaux pour porter les cartouches, ce qui paraît être la moyenne.

CONTRIBUTION

A

L'ÉTUDE DU RECUL

DES ARMES A FEU

I. — Lorsqu'une arme est disposée de façon à reculer librement et à faire enregistrer la loi de son mouvement de recul, on peut constater que le recul, qui commence en même temps que le mouvement du projectile, s'accélère avec lui et continue à s'accélérer après la sortie du projectile. Le temps pendant lequel le recul s'accélère d'une façon notable après la sortie du projectile est de $0^{sec},004$ à $0^{sec},008$ pour les fusils des calibres de 8 à 13^{mm}, de $0^{sec},02$ pour le canon-revolver de 47^{mm} et de $0^{sec},033$ pour le canon de 100^{mm} de la marine.

II. — Soit v_m la vitesse maxima du recul d'une arme de poids P, qui a tiré, avec une charge ϖ, un projectile p, à la vitesse initiale V_o. Ces quantités sont reliées par la formule

$$P v_m = p V_o + M \varpi, \qquad (1)$$

où M est la vitesse moyenne des gaz de la charge ϖ au moment du maximum de vitesse du recul. Cette vitesse M ne peut pas être déterminée directement par l'expérience, mais elle peut être calculée lorsqu'on connaît P, p, ϖ, v_m et V_o.

III. — Il n'a pas été fait, à notre connaissance, de séries d'expériences ayant eu pour résultat de déterminer les valeurs de M correspondant à des valeurs diverses de la vitesse initiale, du calibre de l'arme, de la longueur de celle-ci, ou encore avec des poudres de nature variée.

Ayant eu l'occasion de faire 133 déterminations des valeurs de M avec des armes portatives de calibre allant de 8^{mm} à $23^{mm},7$, avec diverses sortes de projectiles, diverses sortes de poudres et avec des vitesses variant de 100 à 1 350 m, nous avons pensé que l'exposé des résultats obtenus offrirait quelque intérêt, surtout en rapprochant ces résultats de quelques déterminations de la même fonction M obtenues dans des canons et qui ont été publiées.

IV. — Les vitesses de recul ont été mesurées par nous au moyen de deux procédés fournissant des résultats de même précision et en tous points comparables.

Ces deux procédés consistaient dans l'emploi du *vélocimètre* et dans celui du *fusil suspendu*.

Les *vélocimètres* employés ont été de plusieurs modèles. Ils consistaient tous en canons munis d'appareils de percussion spéciaux permettant de faire partir le coup sans déranger le canon. Au départ du coup, le canon reculait librement en glissant sur des rails et portait un tableau noirci sur lequel un diapason inscrivait ses vibrations. Les vitesses successives du recul se déduisaient du tracé fait par le diapason.

Le procédé du *fusil suspendu* permet de mesurer la vitesse du recul d'armes portatives ordinaires, auxquelles il suffit d'ajouter quelques organes ne modifiant pas sensiblement leurs dispositions et ne les détériorant pas.

Ce procédé, que nous avons imaginé, ayant déjà été décrit dans la *Revue d'artillerie*, il nous a semblé inutile de le décrire de nouveau [1].

V. — Aux résultats obtenus par nous et donnés ci-après, nous avons ajouté quelques résultats concernant le canon-revolver de 47^{mm} et le canon de 100^{mm}, résultats qui ont été publiés dans le *Mémorial de l'artillerie de marine*.

---

[1] *Étude sur les armes de chasse*, par le capitaine *Hartmann*, t. 49, n° 155.

Fusils de chasse non rayés se chargeant par la culasse.

CALIBRE		POUDRE		PROJECTILE.		LONGUEUR du canon.	VITESSE INITIALE du projectile V_0.	NOMBRE DE COUPS.	M.	ÉCART probable de M.
nominal.	en millimètres.	Nature.	Poids.	Nature.	Poids avec les bourres.					
	mm		gr		gr	mm	m		m	m
4	23,7	Noire de chasse ordinaire N° 0.	2,0	Plomb de chasse.	105,70	820	92,2	1	117,5	
(Canon Choke bored.)										
		Id.	2,0	Id.	105,97		88,1	1	197,5	
		Id.	3,0	Id.	105,09		127,0	1	293	
		Id.	15,0	Id.	105,46		369,4	1	512	
		Sporting Balistite de 0mm,14 d'épaisseur.	4,0	Id.	104,95		363,3	1	557	
8	22,0	Noire ordinaire N° 2.	10	Id.	63,5	817	379	6	570	22
(Canon Choke bored.)		Id.	5,5	Id.	63,5		254	2	266	
16	17,0	Noire ordinaire N° 3.	1,0	Balle sphérique.	29,09	760	157,4	1	447	
(Canon cylindrique.)		Id.	1,5	Id.	29,49		184,1	1	541	
		Id.	2,0	Id.	29,22		205,3	1	635,5	
		Id.	2,5	Id.	29,22		214,1	1	544	
		Id.	3,0	Id.	29,03		269,2	1	648,5	
		Noire forte N° 2. . .	4,45	Plomb de chasse.	33,33		345,0	5	640	20
32	12,9	Noire forte N° 4. . .	3,0	Plomb de chasse.	20,8	677	406,5	7	616	32
(Canon cylindrique.)		Noire forte N° 1. . .	2,5	Id.	22,7		320	2	643	
		Noire forte N° 2. . .	2,5	Id.	22,5		327	3	654	
		Noire forte N° 4. . .	2,5	Id.	22,7		358	2	585	
		Pyroxylée ancien type	1,5	Id.	22,5		320	3	701	
		Schultze Gun Powder (Pyroxylée). . . .	1,5	Id.	20,5		327	4	651	12
		Sporting Powder (Pyroxylée).	1,5	Id.	20,5		327	5	713	27

Fusil mod. 1874.

Diamètre de la section moyenne de l'âme : 11mm,25.
Étui réglementaire ; capacité pour la poudre : 5cm3,02.
Longueur parcourue dans le canon par l'arrière de la bourre : 774 mm.

POUDRE.		BALLE.		VITESSE INITIALE V_0.	NOMBRE DE COUPS.	M.	ÉCART probable de M.	OBSERVATIONS.
Nature.	Poids.	Modèle.	Poids avec bourre.					
	gr		gr	m		m	m	
Balle mod. 1883 de 25gr en plomb durci et calpinée.								
...	5,25	Mod. 1883.	25,6	454	3	719	2	Cartouches mod. 1879-1883 de VE.
...	5,25	Id.	25,8	448,5	2	695		Cartouches mod. 1879-1883 de RS.
...	5,25	Id.	25,8	448	3	742	43	Cartouches mod. 1879-1883 de VE.
...	5,25	Id.	25,5	452,6	5	771	50 (*a*)	Cartouches mod. 1879-1883 de l'École de tir.
...	6,25	Id	25,8	463	1	920		Les séries *a* et *b* ont été tirées comparativement dans une même séance.
d'ammoniaque ... de Sevran- ...	5,25	Id.	25,6	545	1	1055		
...le type d'es- ...	3,50	Id.	25,6	550	1	866		
Id.	3,75	Id.	25,6	589	1	1127		
...le spéciale p. mod. 1874. . .	1,70	Id.	25,7	456,3	6	977	42	
...le ancien type.	2,70	Id.	25,5	440,3	3	809	30 (*b*)	
Balle sphérique en plomb pour tir réduit.								
...le ancien type.	3,80	Tir réduit.	8,51	700	1	919		
...	0,6	Id.	8,49	170,9	1	317		
...	0,55	Id.	8,44	168,7	2	441		
...	1,10	Id.	8,44	216,0	2	530		
...	1,15	Id.	8,44	236	4	650	27	

Fusil mod. 1886.

Diamètre de la section moyenne de l'âme : 8mm,20.

Étui réglementaire ; capacité pour la poudre : 4cm3,15.

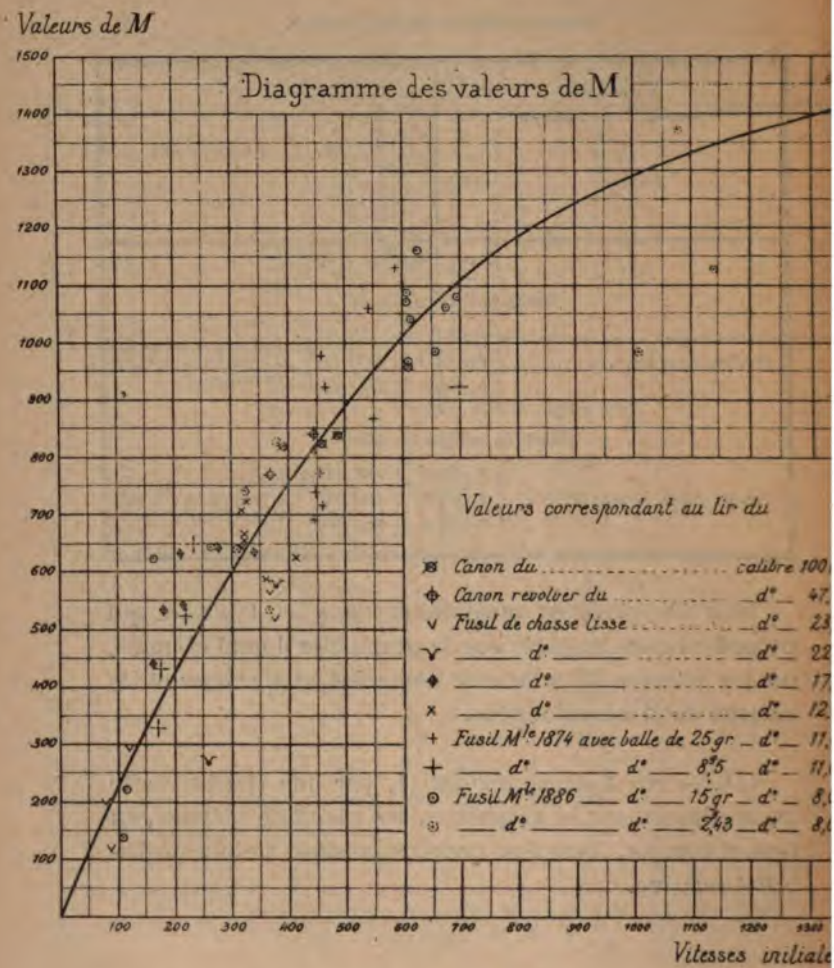
POUDRE Nature.	Poids.	POIDS de la balle et de la bourre.	PARCOURS de l'arrière de la bourre dans le canon.	VITESSE INITIALE Vo.	NOMBRE DE COUPS.	M.	ÉCART probable de M.	OBSERVATIO
	gr	gr	mm	m		m	m	
Balle de plomb à enveloppe de maillechort.								
Colloïdale d'essai. . .	2,75	15,18	759	616	1	1 040		
Id. . . .	2,95	13,88	759	678	5	1 063	59	
Colloïdale ancien type.	2,95	13,88	759	695,5	2	1 080	0	
Id.	2,70	15,18	759	621	6	1 157	60	
Picrate d'ammonique no 4bis de Sevran-Livry	3,90	15,18	759	604	6	957	18	
Colloïdale ancien type.	1,30	15,07	703	328,5	1	735		
Colloïdale nouveau type.	2,80	15,03	759	604	2	952	50	
Id.	2,90	14,10	759	653	3	982	11	
BN_1.	3,05	15,10	703	605	2	1 082	3	
BN_2.	3,10	15,13	703	605	2	1 072	17	
J_3.	0,5	15,17	759	114,4	1	220		
J_3.	0,5	15,13	759	158,4	2	621	59	
Colloïdale 1gr,0. . . . J_3 0gr,1	1,1	15,13	759	261	3	647	40	
Colloïdale 0gr,5. . . . J_3 0gr,15	0,65	15,13	759	103,7	1	138		
Balle de tir réduit en aluminium, de la forme de la balle mod. 1886, mais creuse *Poids moyen : 2gr,43.*								
J_3.	0,3	2,60	759	309	1	643		
J_3.	0,4	2,61	759	363	1	535		
J_3.	0,5	2,67	759	379	1	817		
Colloïdale	2,90	2,60	759	1 002	5	988	13	
Sporting Ballistite de 0mm,14 d'épaisseur (poudre très vive) .	1,5	2,62	759	1 078	1	1 370		
Id.	2,0	2,65	759	1342,5	1	1 454		
0,5 Ballistite . . . . . 2,4 Colloïdale	2,9	2,60	759	1144,4	1	1 125		

Canons d'artillerie de marine.

POUDRE.		POIDS du projectile.	VITESSE INITIALE V_0.	M.	OBSERVATIONS.
Nature.	Poids.				
	kg	kg	m	m	
Canon-revolver de 47mm					
Poudre noire RS.	0,150	1,1	367	771	Longueur parcourue par le projectile : 1m,075 (23 calibres).
	0,212	1,1	448	841	
	0,220	1,1	454	824	
Canon du calibre de 100mm.					
Poudre noire. Grains de 12/20.	2,200	12	391	815	Longueur parcourue par le projectile : 2m,25 (22,5 calibres).
	3,200	12	454	825	
	3,200	12	492	835	

Tous les résultats mentionnés dans les tableaux qui précèdent sont reportés sur le graphique donné ci-après, où les vitesses initiales sont comptées en abscisses et les valeurs de M en ordonnées.

VII. — Nous avons régularisé, par une courbe tracée au sentiment, sur le graphique, les résultats obtenus, en tenant compte, dans une certaine mesure, de leur probabilité relative.



La courbe régularisée est sensiblement représentée pour les vitesses de 0 à 1 000 m par la formule

$$M = 2{,}30\, V_0 - 0{,}001\, V_0^2 \qquad (2)$$

Les valeurs de M régularisées par cette formule sont données ci-après.

Tableau donnant les valeurs de M à introduire dans la formule $Pv_m = p\,V_0 + M\,\pi$, quand la vitesse initiale V_0 varie de 0 à 1 000 m.

VITESSE INITIALE.		RAPPORT.
M.	V_0.	$\theta = \frac{M}{V_0}$
m	m	
0	230	2,30
100	220	2,20
200	420	2,10
300	600	2,00
400	760	1,90
500	900	1,80
600	1 020	1,70
700	1 120	1,60
800	1 200	1,50
900	1 260	1,40
1 000	1 300	1,30

La formule (2) ne paraît plus applicable au delà de la vitesse de 1 000 m.

Pour les vitesses initiales du projectile notablement supérieures à 1 000 m, la valeur de θ semble tendre vers la limite $\theta = 1,0$.

VIII. — Les expériences effectuées avec la balle de tir réduit, creuse, en aluminium, du poids de $2^{gr},43$ tirée dans le fusil mod. 1886 aux vitesses de 988 à 1 342 m ont été faites dans une même séance et dans des conditions aussi comparables que possible. Pour ces tirs, on a employé comme poudre :

1° Une poudre balistite fabriquée en Angleterre pour le tir du plomb de chasse dans des douilles spéciales. Cette poudre a des grains plats de 2^{mm} de côté et de $0^{mm},14$ d'épaisseur moyenne. Elle est extrêmement vive, et elle a donné une pression qui a été estimée dépasser 4 000 kg, en la tirant à la charge de 2 gr dans l'étui mod. 1886, avec

la balle de $2^{gr},43$. La densité de chargement était alors de $\frac{2\ gr}{4^{cm^3},15} = 0,48$.

2° La poudre colloïdale, qui est relativement très lente dans le tir avec la balle de $2^{gr},43$ et qui n'a donné qu'une pression relativement faible pour la vitesse de 1 000 m et la densité de chargement de 0,70.

3° Un mélange de ces poudres dans la proportion : $0^{gr},5$ de balistite et $2^{gr},4$ de poudre colloïdale.

Les résultats de cette expérience ont été très réguliers, malgré le petit nombre de coups tirés avec la balistite, nombre qu'on n'a pas cru prudent d'augmenter de peur d'accidents, contre les effets desquels le local restreint dont on disposait ne permettait pas d'assurer une protection suffisante.

La valeur de M a été relativement beaucoup plus faible pour la poudre colloïdale, qui est lente, que pour la balistite, qui est très vive. Le mélange de ces deux poudres a donné des résultats intermédiaires.

Le coefficient θ pour la vitesse $V_0 = 1\,000$ m se trouve être de

$\theta = 0,99$ pour la poudre colloïdale,
$\theta = 1,31$ pour la balistite,
$\theta = 1,05$ pour le mélange de ces deux poudres.

Les tirs effectués à des vitesses et à des pressions moindres n'ont pas fait ressortir d'influence bien caractérisée sur les valeurs de M, résultant du plus ou moins de vivacité des poudres.

Ainsi, on a tiré, pendant une même séance et dans des conditions très comparables, 2 séries de cartouches dans le fusil mod. 1874 (séries *a* et *b* du tableau relatif aux tirs dans le fusil mod. 1874) chargées, les unes en poudre noire F_3 et les autres en poudre colloïdale. Les charges avaient été réglées de telle sorte que les vitesses fussent peu différentes. La pression donnée par la poudre colloïdale était

sensiblement moindre que celle donnée par la poudre F_3. Dans cette expérience, on a eu :

POUDRE.	NOMBRE de coups.	VITESSE initiale.	M.	$0 = \frac{M}{V_0}$.
Noire F_3. .	5	452,6	771	1,703
Colloïdale .	3	440,4	809	1,835

Dans ce cas, c'est la poudre colloïdale, relativement lente, si on la compare à la poudre F_3, qui a donné les plus fortes valeurs relatives de M.

Les autres expériences faites avec des poudres plus ou moins vives n'accusent aucune variation de M qui puisse être attribuée sûrement à la vivacité plus ou moins grande des poudres. Mais il y a lieu de faire remarquer que la variation de vivacité dans les autres expériences a toujours été assez faible.

IX. — Les résultats obtenus pour M avec les canons de 47^{mm} et de 100^{mm} s'accordent entièrement avec les résultats obtenus avec des fusils de divers calibres.

X. — La longueur relative des armes a varié de 22,5 calibres pour le canon de 100^{mm}, à 95 calibres pour le fusil de 8^{mm}, sans avoir d'influence appréciable sur les valeurs de M.

XI. — L'écart probable E_1 des valeurs de M, dans les séries faites avec une seule espèce de cartouches, a été en moyenne de 28 m.

L'écart probable E_2 de toutes les valeurs de M, reportées sur le graphique, et relevé par rapport à la courbe moyenne qui a été tracée, est de 80 m. Cet écart est de 60 m, si l'on ne tient pas compte des résultats obtenus avec une seule cartouche.

La comparaison des deux écarts E_1 et E_2 indique qu'il

y a eu des causes systématiques de variations de M, causes qui n'ont pas pu être mises en évidence.

Une partie des écarts systématiques des valeurs moyennes de M obtenues dans les diverses expériences est peut-être attribuable à la variation des caractéristiques des poudres. Toutefois, la plus grosse partie de ces écarts paraît devoir être attribuée aux erreurs des vitesses mesurées.

Les vitesses de recul ont été déduites des tracés de diapasons, dont le tarage était connu le plus souvent à $\frac{1}{1\,000}$ près.

Les vitesses maxima de recul ont presque toujours été mesurées avec une approximation d'au moins $\frac{1}{200}$. Les erreurs commises sur les vitesses de recul n'ont donc pas eu d'influence notable sur les valeurs de M. Les erreurs qui ont pu avoir le plus d'influence sur les valeurs de M sont celles qui se sont produites dans les mesures des vitesses initiales V_0.

Les vitesses des projectiles ont été mesurées tantôt avec un chronographe Le Boulengé, tantôt avec un chronographe à diapason.

La vitesse des balles mesurée avec le chronographe Le Boulengé comporte généralement une erreur probable qui, pour un coup isolé, est environ égale au $\frac{1}{100}$ de cette vitesse.

De plus, pour passer de la vitesse mesurée au chronographe à la vitesse initiale, il faut faire une correction dont l'incertitude peut être faible, s'il s'agit de balles bien régulières et assez lourdes, mais qui devient très notable s'il s'agit de plomb de chasse, comme cela a eu lieu dans plusieurs des tirs ayant servi au calcul des valeurs de M.

Le chronographe à diapason donne généralement des résultats affectés de moins d'erreurs systématiques que

ceux du chronographe Le Boulengé. Toutefois, dans la plupart des mesures que nous avons faites avec le chronographe à diapason, les erreurs à craindre ont été à peu près les mêmes qu'avec le chronographe Le Boulengé, par suite de l'exiguïté de la distance sur laquelle nous avons été forcé de mesurer les vitesses. Cette distance était généralement de 10 m pour le plomb de chasse et de 20 m pour les balles.

Dans les conditions moyennes d'emploi du fusil mod. 1874 et avec les éléments :

$$P = 4\,200^{gr}, \quad v_m = 3^m,77, \quad p = 25^{gr},6, \quad \varpi = 5^{gr},25,$$
$$V_0 = 450^m,$$

une erreur de 10 m sur V_0 entraîne une erreur de 50 m sur M.

Avec le fusil mod. 1886 et les éléments ci-après :

$$P = 4\,150^{gr}, \quad v_m = 3^m,02, \quad p = 15^{gr},17, \quad \varpi = 2^{gr},80,$$
$$V_0 = 635 \text{ m},$$

une erreur de 10 m sur V_0 entraîne une erreur de 53 m sur M.

Les erreurs qui ont pu être commises sur les vitesses initiales suffisent à expliquer la plus grande partie des écarts des valeurs de M relevés par rapport à la courbe moyenne. Ces écarts, pour toutes les armes et pour tous les projectiles, se sont produits tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre.

On peut par suite admettre que la courbe moyenne représente sensiblement les valeurs probables de M, *lorsqu'on tire avec des poudres de nature quelconque, mais de vivacité moyenne et appropriées au calibre, des projectiles quelconques dans une arme de calibre quelconque entre 8 et 100 millimètres et de longueur quelconque entre 20 et 100 calibres.*

XII. — La mesure des vitesses de recul et la connaissance des valeurs de M peut permettre dans certains cas

de déterminer des vitesses initiales qu'il ne serait pas possible de déterminer autrement.

Tel est le cas, par exemple, pour les cartouches à blanc et à balles de carton creux qui sont tirées dans le fusil mod 1886.

A la suite d'un accident survenu et sur la demande d'un médecin, nous avons fait cette détermination. Nous avons trouvé, en appliquant la formule

$$Pv = (p + 1,53\,\varpi)\,V_0.$$

Cartouches à blanc pour fusil mod. 1886, fabriquées au Bouchet.

P = 4 318 gr.

CARTOUCHES à blanc.	ϖ	p.	v.	V_0.	OBSERVATIONS.
	gr	gr	m	m	
1895 — lot 541. Balle creuse en carton verni.	1,29	0,80	0,482	751	
1895 — lot 355. Série C. Balle creuse en carton verni.	1,17	0,76	0,446	755	La charge et la balle ont été pesées après démolition de la cartouche, puis la cartouche a été rechargée.
1895 — lot 355. Série C. Balle creuse en carton verni.	1,14	0,76	0,436	751	
1894 — lot 1037. Série C. Balle creuse en carton verni.	1,25	0,76	0,460	743	La charge et la balle n'ont pas été pesées, on a déduit ϖ et p des poids moyens correspondant à 6 cartouches du même paquet.
1894 — lot 1037. Série C. Balle creuse en carton verni.	1,25	0,70	0,452	747	

On pourrait se demander si la formule (1) s'applique encore à un projectile aussi léger, relativement, que l'est la balle en carton du poids d'environ $0^{gr},77$.

Nous ferons remarquer à ce sujet que la même formule s'applique entièrement aux balles ordinaires et aux balles de tir réduit des fusils mod. 1874 et mod. 1886 dont le rapport des poids est $\frac{8,5}{25} = 0,34$ pour le fusil mod. 1874 et de $\frac{2,43}{15} = 0,162$ pour le fusil mod. 1886. Or le rapport

du poids de la balle en carton à celui de la balle de tir réduit en aluminium est $\frac{0,77}{2,43} = 0,32$. Il paraît donc *probable* que la formule qui s'appliquait à la balle de tir réduit est encore applicable à la balle en carton.

XIII. — La mesure des vitesses de recul permettrait probablement aussi de déterminer la vitesse initiale des éclats de l'enveloppe des détonateurs au fulminate ou encore de l'enveloppe des cartouches en mélinite. Dans ce cas, il conviendrait de prendre $\theta = 1,0$. Nous n'avons pas pu tenter cette expérience qui demanderait, pour être faite sans danger, une installation spéciale.

XIV. — La mesure des vitesses de recul nous a permis également de résoudre la question suivante, qui ne paraissait pas pouvoir être élucidée par d'autres moyens.

Lorsqu'on tire une même espèce de cartouches à plomb de chasse :

1° dans un canon choke bored ;

2° dans un canon cylindrique,

et lorsqu'on en mesure les vitesses avec un chronographe Le Boulengé ou autre, actionné d'abord par la rupture d'un fil de bouche, puis par l'arrivée du plomb sur une plaque ou un cadre-cible, on constate que le canon choke bored donne, pour le plomb de chasse, une vitesse initiale qui est environ de 10m supérieure à celle donnée par le canon cylindrique.

Nous avons émis l'idée que cet accroissement de vitesse des plombs tirés dans le choke bored n'était réel que pour les plombs de l'avant de la charge, mais que la vitesse *moyenne* de tous les plombs de la charge était plutôt moindre, dans le canon choke bored que dans le canon cylindrique, en raison de l'effort à faire pour traverser l'étranglement du choke bored. Dans la mesure des vitesses au chronographe, on enregistre l'arrivée de plombs ayant plus de vitesse que ceux du reste de la charge.

En mesurant les vitesses du recul d'une même espèce de cartouches tirées alternativement dans le canon choke bored et dans le canon cylindrique d'un fusil, on enregistre un effet résultant de la quantité du mouvement et, par suite, de la vitesse de l'*ensemble* de la charge de plomb.

On peut donc savoir si la vitesse moyenne des plombs est supérieure dans un cas ou dans l'autre.

En faisant une série d'expériences pour vérifier si la vitesse moyenne de la charge est plus grande dans un canon choke bored que dans un canon cylindrique, nous avons ainsi obtenu avec un fusil double calibre 12 :

POUDRE.		PROJECTILE.		NOMBRE DE COUPS dans chaque canon.	VITESSES initiales déduites du recul avec le canon	
Nature.	Poids.	Nature.	Poids.		cylindrique.	choke bored.
	gr		gr		m	m
Noire ordinaire n° 3.	5,3	Grenaille n° 6 plomb pur.	37	5	359,5	359,0
Id.	5,5	Grenaille n° 6 plomb durci.	37	4	363,3	361,0
Poudre au picrate d'ammoniaque n° 1 *bis* de Sevran-Livry	5,0	Grenaille n° 6 plomb pur.	37	8	359,4	356,4

On voit ainsi que la vitesse *moyenne* des plombs dans le canon choke bored est un peu moindre que dans le canon cylindrique.

XV. — Nous avons pu constater, dans plusieurs séries d'expériences faites avec des cartouches très régulières, que les résultats de vitesses initiales que l'on pouvait déduire des vitesses de recul, étaient au moins aussi réguliers que les résultats que l'on obtenait simultanément avec le chronographe.

Cette observation peut être utile dans certains genres de recherches et spécialement lorsqu'on cherche la vitesse initiale de projectiles très légers ou encore peu réguliers de forme et pour lesquels on connaît mal le coefficient de la résistance de l'air applicable à leur forme.

Si l'on compare le procédé du fusil suspendu à celui du pendule balistique, on peut faire observer que le procédé du fusil suspendu a l'avantage d'être applicable à une arme ordinaire de modèle quelconque et ne nécessite l'emploi que de quelques accessoires peu coûteux.

Du recul pendant le trajet du projectile dans le canon.

XVI. — Soit v la vitesse du recul à un moment donné du parcours du projectile dans le canon et V la vitesse correspondante du projectile, soit aussi x la quantité dont le canon a reculé à un moment donné et X la quantité dont le projectile s'est avancé au même moment.

On peut relier ces quantités aux poids de l'arme, du projectile et de la poudre par les formules :

$$Pv = (p + \theta\varpi)\,V, \qquad (3)$$
$$Px = (p + \theta'\varpi)\,X, \qquad (4)$$

dans lesquelles θ et θ' sont deux inconnues à déterminer.

On peut prouver par le raisonnement que, si l'une des fonctions θ ou θ' est constante, il en est de même de l'autre et que de plus, dans ce cas, $\theta = \theta'$.

Les formules (3) et (4) étant applicables pour tout le parcours du projectile dans le canon, le sont encore au moment précis où le projectile sort du canon. Dans ce cas, V devient égal à la vitesse initiale du projectile et X est égal à la longueur parcourue dans le canon par l'arrière du projectile.

Piobert a établi théoriquement que θ et θ' devaient être à peu près égaux à $\frac{1}{2}$, mais il ne l'a pas vérifié par l'expérience.

D'autres expérimentateurs, et en particulier le général *Sébert* ont cherché à faire cette vérification dans un petit nombre de cas particuliers. Les résultats des expériences n'ont pas toujours été très concluants.

Nous avons cherché à vérifier si les valeurs de θ et θ' étaient effectivement égales à $\frac{1}{2}$ au moment où le projectile sort du canon d'un fusil, seul moment où le matériel dont nous disposions permît de faire les mesures nécessaires.

XVII. — Pour vérifier la formule (3), nous avons comparé la vitesse initiale déduite des mesures au chronographe à la vitesse à la bouche, déduite de la vitesse du recul au moment où le projectile franchit la bouche et calculée par la formule (3). Nous avons obtenu ainsi pour 14 coups :

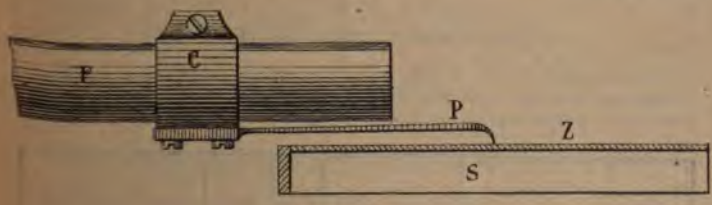
FUSIL.	VITESSE mesurée au chronographe.	DIFFÉRENCE entre la vitesse au chronographe et la vitesse donnée par la formule (3).	
		Positive.	Négative.
	m	m	m
Modèle 1886.	328,5		1,8
	613,0	13,0	
	595,0		7,0
	648,5	7,0	
	665,5	4,5	
	605,3		13,5
	607,0		7,0
De chasse, calibre 12mm,9	281,0		0,2
	326,0	5,5	
	329,0		1,5
	347,0	2,2	
	314,0		1,5
	299,0	15,5	
	355,0		11,0
Somme des différences		47,7	43,6
Moyenne algébrique des différences		+ 0m,29	

La formule se vérifie donc bien pour l'*ensemble* des 14 coups, mais il y a de forts écarts pour les coups isolés, ce qui peut être imputé aux erreurs commises sur v et sur V_0, puisque ces écarts se produisent alternativement en plus ou en moins.

XVIII. — Dans des expériences faites par l'artillerie de marine avec les canons de 47^{mm} et de 100^{mm}, on a essayé de vérifier la formule (4) en faisant enregistrer électriquement la longueur dont le canon a reculé au moment de la sortie du projectile. Ce procédé n'a donné que des résultats assez peu précis, en raison des retards de fonctionnement des enregistreurs et n'a pas donné une vérification bien complète de cette formule.

Voici le procédé que nous avons imaginé pour faire cette vérification.

Une plume P en acier est fixée au canon F près de la bouche, soit par une soudure, soit par un collier C. Cette



plume appuie sur une lame de zinc Z fixée sur un support S.

Avant le tir, on fait marquer à la pointe de la plume la place qu'elle occupe sur le zinc.

Au moment où les gaz de la poudre s'échappent du canon, après la sortie du projectile et de la bourre, ils appuient brusquement la plume sur le zinc et lui font marquer un nouveau point qui indique la position occupée à ce moment par la pointe de la plume.

La distance de ce point à celui qui indique la position

initiale représente la quantité dont le canon a reculé au moment où l'arrière de la bourre est sortie du canon.

Pour que l'enregistrement se fasse dans de bonnes conditions d'exactitude, la pointe de la plume doit être très courte et raide, quoique fine. La plume doit avoir une assez grande flexibilité du côté du talon, tout en ayant de la raideur du côté de la pointe. Elle doit avoir une assez large surface à son extrémité antérieure pour donner prise à la pression des gaz de la poudre. La plume doit déborder la bouche du fusil de 1 à 2 calibres et être très rapprochée de la génératrice la plus voisine du canon.

Dans ces conditions, on peut avoir la valeur de la quantité dont le canon a reculé au moment de la sortie du projectile avec une approximation d'environ $0^{mm},03$.

Voici les résultats d'une des expériences faites d'après ce procédé.

Fusil de chasse, calibre 32 ($12,^{mm}9$).

Poids du canon reculant : $2^{kg},005$.
Longueur totale parcourue par l'arrière de la bourre jusqu'à la bouche : 678 mm.
Projectile : Plomb de chasse n° 2.

Poids du plomb et des bourres. . . . . gr	22,81	22,74	22,66	22,66	22,89	22,71	23,40
Poudre. Nature . .	Forte n° 1.		Forte n° 2.		Forte n° 4.		Pyrolée.
Poudre. Poids. . . gr	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	1,50
X calculé par la formule (4) . . . . . mm	8,13	8,11	8,08	8,08	8,17	8,16	7,91
x observé au vélocimètre. . . . . mm	8,16	8,14	8,08	8,06	8,29	8,16	7,86
Différences. . mm	+ 0,03	+ 0,03	0,00	— 0,02	+ 0,12	0,00	— 0,05
Moyenne algébrique des différences.	$0^{mm},016$.						

La vérification de la formule (4) effectuée par ce procédé

se fait avec autant d'exactitude qu'on peut le désirer. L'erreur relative moyenne n'est que de $\frac{1}{500}$ et ne paraît due qu'à des erreurs accidentelles de mesures.

Des expériences de même nature faites avec les fusils mod. 1874 et 1886 et des cartouches à charges très variées ont donné des résultats encore plus satisfaisants.

La valeur de θ et θ' est donc bien de $\frac{1}{2}$ pendant le parcours dans le canon.

XIX. — Il y a lieu de ne pas oublier que la vitesse de recul qui entre dans la formule (3) est la vitesse au moment où le projectile sort du canon. Il y a entre cette vitesse v et la vitesse maxima du recul v_m, une différence donnée par la relation

$$v_m - v = \frac{\varpi}{P}\left(M - \frac{1}{2} V_0\right),$$

ou encore :

$$v_m - v = \frac{\varpi}{P} V_0 (\theta - 0{,}5),$$

θ étant pris dans le tableau du § VII.

JOURNÉE,
Commandant du 2e bataillon de chasseurs à pied.

MATÉRIEL DE CAMPAGNE DE 75^{mil}

A TIR RAPIDE

SYSTÈME DE BANGE ET PIFFARD

CONSTRUIT

Par la Société des anciens établissements Cail.

(PL. III ET IV)

Dès 1891, la Société des anciens établissements Cail avait établi un type de matériel de 75^{mm} qui fut expérimenté dans divers pays et en particulier au Brésil, où il fut employé pendant toute la période insurrectionnelle et donna des résultats très satisfaisants, tant au point de vue de la justesse qu'à celui de la résistance.

Les principales conditions d'établissement de ce matériel étaient les suivantes :

Poids	du canon	kg	320
	de l'affût	—	390
	de la pièce en batterie	—	710
	de l'avant-train chargé (30 coups)	—	585
	de la voiture-pièce	—	1 295
	du projectile	—	5,5
Vitesse initiale		m	540
Mode de fermeture		de Bange, à obturateur plastique.	

L'affût était du type rigide et ne comportait aucun organe délicat. Grâce à l'adjonction d'une petite bêche de crosse et d'un frein de roues énergique et automatique, il permettait de tirer environ 3 coups par pièce à la minute pendant plusieurs minutes consécutives.

Cette vitesse aurait pu être encore augmentée sensiblement par l'emploi d'un dispositif analogue à celui qui est décrit plus loin et qui permet au pointeur d'achever lui-même le pointage en direction, en même temps qu'il donne l'élévation à la pièce.

Dans l'opinion des constructeurs, un matériel de ce genre paraissait devoir répondre aux besoins de toute artillerie de campagne, puisque, pour une très grande légèreté, il donnait une rapidité de tir assez grande et une puissance relativement considérable, sans comporter aucun appareil compliqué et sans employer de douille métallique. Toutefois, en vue d'être en mesure de donner satisfaction aux desiderata pouvant se produire de la part des pays qui leur feraient des commandes, ces constructeurs ont établi un matériel plus puissant pour lequel ils se sont appliqués à réaliser une très grande rapidité de tir, sans dépasser pour l'ensemble un poids relativement minime.

Cinq batteries de ce type viennent d'être livrées au gouvernement uruguayen par la Société des anciens établissements Cail.

Le matériel de 75^{mm} à tir rapide décrit ci-après ne diffère de ce matériel uruguayen que par certaines particularités concernant principalement l'affût.

Les renseignements qui ont servi à la rédaction du présent article nous ont été fournis par M. l'ingénieur Piffard, chef du service de l'artillerie de cette Société.

I. — DESCRIPTION DU MATÉRIEL.

Caractères généraux. — Les éléments caractéristiques de ce nouveau matériel de 75 sont les suivants :

Matériel de 75, système de Bange et Piffard.

Poids	du canon	kg	340
	de l'affût	—	520
	de la pièce en batterie	—	860
	de l'avant-train chargé (36 coups)	—	675
	de la voiture-pièce	—	1 535
	du projectile	—	6,430
Vitesse initiale		m	530
Mode de fermeture		A vis ogivale.	
Nature de l'obturation		Douille métallique.	

Ce matériel a surtout été étudié en vue d'accélérer le tir le plus possible, tout en conservant à l'ensemble les qualités de rusticité et de simplicité qui sont essentielles pour des pièces de campagne.

Les phototypies intercalées dans le texte donnent différentes vues de ce matériel.

Bouche à feu.

(PL. III.)

Mode de construction. — Le canon se compose d'un tube renforcé par une jaquette porte-tourillons, dans l'arrière de laquelle est ménagé l'écrou de culasse. Un anneau d'agrafage en deux parties maintenues par une frette porte-guidon, réunit le tube et la jaquette.

Fermeture de culasse. — La fermeture de culasse, du type à vis à filets interrompus, est caractérisée par la forme ogivale de la vis. Le centre du cercle directeur de l'ogive

étant sur l'axe de rotation du volet, le dégagement de la vis s'effectue sans mouvement de translation en arrière.

La forme en entonnoir de l'écrou de culasse facilite l'introduction de la charge ; elle ne présente toutefois pas les échancrures de grandes dimensions qu'exigerait dans les mêmes conditions une vis simplement conique et par suite ne conduit pas à des proportions exagérées pour la partie arrière de la jaquette.

L'ouverture de la culasse est obtenue par un seul mouvement du levier de manœuvre, calé sur l'axe du volet. Cet axe, dans sa rotation, entraîne un coulisseau à double crémaillère, glissant dans le volet, qui produit la rotation de la vis sur laquelle sont ménagées à cet effet 3 dents d'engrenage.

Au moment où le huitième de tour nécessaire pour dégager les filets est terminé, le mouvement du coulisseau est arrêté par sa butée sur la vis ; en continuant à agir sur le levier de manœuvre, on fait tourner l'ensemble de la fermeture autour de l'axe du volet, et on dégage ainsi l'entrée de la chambre. Un verrou à ressort, logé dans le volet, s'engage, dès que ce dernier mouvement commence, dans une encoche de la vis et empêche toute rotation pendant que la culasse est ouverte.

Dans la dernière partie de ce mouvement, le volet vient frapper sur l'extracteur, qui se compose d'une seule pièce très robuste sans axe ni ressort ; agissant par choc, celle-ci assure l'extraction d'une façon très puissante.

La fermeture de la culasse s'obtient par le mouvement inverse du levier ; lorsque la vis s'engage dans son écrou, le verrou, repoussé par la tranche de culasse, libère la vis que le coulisseau fait tourner en engageant les filets ; à la fin de son mouvement, l'extrémité du coulisseau pénètre dans une large encoche de la vis et, formant verrou, s'oppose énergiquement à tout dévirage au départ du coup.

L'appareil de mise de feu se compose d'un percuteur

central à ressort, maintenu par un bouchon fixé dans le volet au moyen d'un emmanchement à baïonnette et assuré dans sa position par la pression même du ressort de percuteur.

En enlevant ce bouchon, ce qui se fait instantanément à la main, on peut, en cas de nécessité, retirer le percuteur pour le visiter, le nettoyer ou le remplacer.

L'armé du percuteur est produit automatiquement dans le mouvement d'ouverture de la culasse à l'aide d'une rampe portée par le coulisseau ; une gâchette à ressort, que commande une détente à laquelle est fixé le tire-feu, maintient le percuteur à l'armé lorsqu'on ferme la culasse.

La détente est disposée de telle sorte qu'elle est immobilisée par le coulisseau tant que la culasse n'est pas complètement fermée ; la possibilité d'une mise de feu prématurée est ainsi écartée.

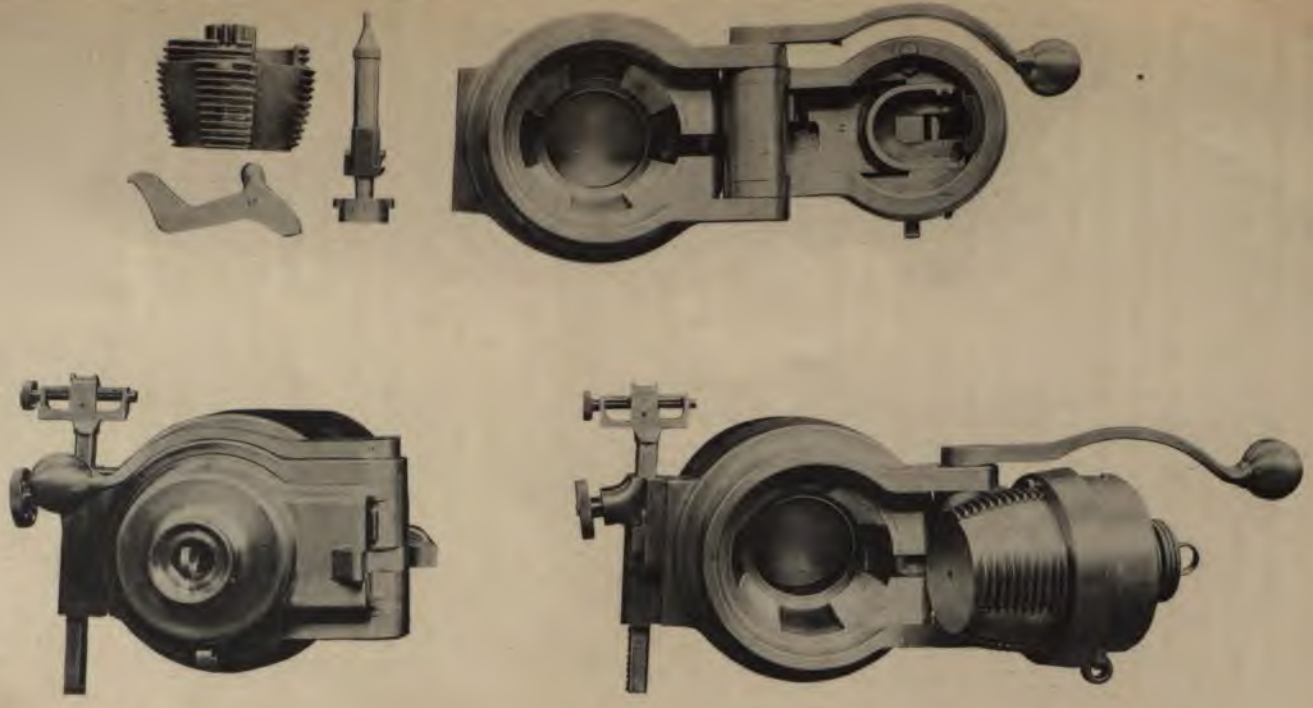
D'autre part, une disposition, toute spéciale et caractéristique, rend impossible, en cas de long feu, l'ouverture de la culasse tant que le coup n'est pas parti.

Elle consiste dans la forme particulière du culot de la douille qui présente une concavité de quelques millimètres. L'avant de la vis étant plan, il en résulte que, pour la mise de feu, la pointe du percuteur, pour atteindre l'étoupille à percussion vissée dans la douille, doit dépasser d'une quantité correspondante l'avant de la vis.

Dans cette position, qui persiste tant que la pression des gaz n'est pas venue aplatir le culot de la douille, le corps du percuteur pénètre dans une encoche ménagée dans le coulisseau, l'immobilise complètement et rend par suite impossible l'ouverture de la culasse.

La sécurité est ainsi obtenue d'une façon absolue et sans l'adjonction d'aucun organe spécial.

Dans le cas d'un raté, il est alors nécessaire, après avoir attendu le temps suffisant, de retirer le percuteur en arrière à la main, soit pour l'armer à nouveau, afin de tenter une nouvelle percussion, soit pour ouvrir la culasse.



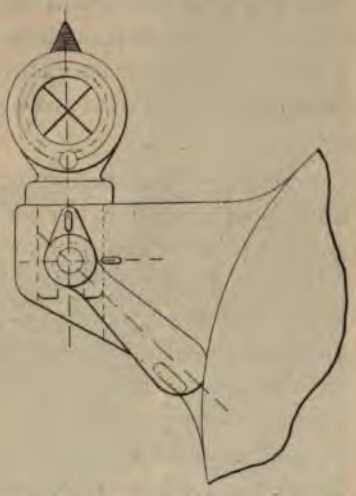
Phototypie Berthaud, Paris.

Fermeture de culasse de 75.

Toutes les pièces composant la fermeture sont très robustes et parfaitement à l'abri de toutes les causes de dérangement qui pourraient provenir des chocs extérieurs et de la poussière. Le démontage et le remontage en sont faciles et rapides ; ils n'exigent l'emploi d'aucun outil.

L'axe de fermeture peut être placé de façon que l'ouverture de la culasse se fasse latéralement ou vers le bas ; cette dernière disposition, en dégageant mieux l'entrée de la chambre, présente un certain avantage au point de vue de la facilité d'introduction de la charge.

Hausse et ligne de mire. — La hausse est à crémaillère ; elle est inclinée de façon à corriger approximativement la dérivation. Le curseur porte à sa partie supérieure un cran de mire et plus bas un œilleton, qui correspondent respectivement à une pointe striée et à un réticule du guidon. On a ainsi deux lignes de visée parallèles, destinées l'une au tir rapide, l'autre au tir de précision.



La position à prendre pour utiliser la première de ces lignes est telle que la manœuvre de la culasse, ainsi que le chargement, s'effectuent pendant le pointage sans amener aucune gêne pour le pointeur.

La hausse avec sa boîte, de même que le guidon, ont été disposés de manière à pouvoir s'enlever et se replacer instantanément, ce qui permet, dans les transports, de les mettre à l'abri de tout choc. Une place est prévue pour eux dans le coffre d'avant-train.

Affût.

(PL. IV.)

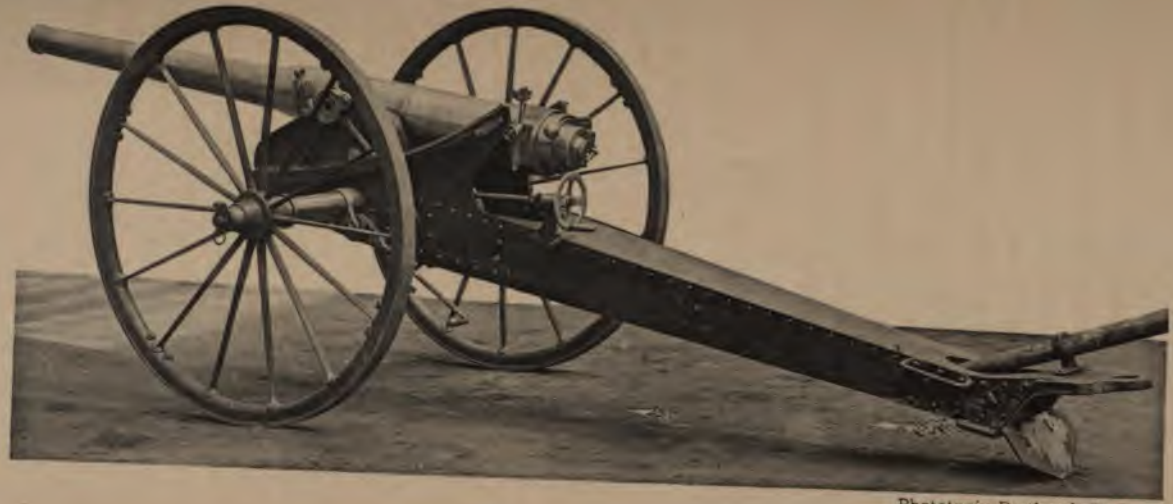
Organisation générale. — L'affût a été organisé de façon à donner à la masse en mouvement dans le recul la plus grande valeur possible, tout en maintenant immobiles les parties de l'affût, crosse et roues, qui reposent directement sur le sol. On évite ainsi le déplacement latéral pouvant résulter, lors du recul, du mouvement des roues sur un sol incliné transversalement ou inégal.

Une disposition spéciale supprime le soulèvement qui tend à se produire surtout dans le tir sous les petits angles, et cela sans exagération de la longueur du recul, de façon à ne pas augmenter les chances d'avaries en donnant des dimensions excessives aux parties délicates de l'affût.

Berceau. — L'affût se compose d'un berceau en bronze, qui supporte le canon par ses tourillons et qui, dans le recul, glisse sur un corps d'affût, comprenant l'essieu et les roues reliés par une flèche à la crosse, qui est munie d'une bêche destinée à s'ancrer dans le sol. Le frein sert d'intermédiaire entre la partie mobile et la partie fixe.

Pour obtenir la suppression du soulèvement, les glissières formées par la partie supérieure des flasques et sur lesquelles se meut le berceau, ont reçu une forme curviligne ; il en résulte que, pendant tout le mouvement de recul, la partie mobile exerce sur la partie fixe une réaction centrifuge énergique, qui ajoute son action au poids du système pour lutter contre la tendance au soulèvement, en même temps qu'elle assure l'enfoncement de la bêche dans le sol, dès le premier coup.

Cette forme des glissières a en outre pour effet de produire la rentrée en batterie automatique de la bouche à feu et supprime par suite la nécessité d'un récupérateur spécial.



Phototypie Berthaud, Paris.

Affût de 75 en batterie.

UNIV. OF MICH.

Frein de tir. — Le frein de tir, hydraulique ou à friction, a, dans l'un ou l'autre cas, reçu la forme circulaire.

Le frein hydraulique se présente sous l'aspect d'un tambour sur lequel s'enroule une forte chaîne de Galle, dont l'extrémité libre vient se fixer à l'arrière du berceau et qui, dans le recul, produit la rotation du tambour autour d'un arbre fixe, solidaire des flasques. Dans ce mouvement, une sorte de palette radiale, fixée à l'intérieur du tambour, joue, dans l'espace annulaire compris entre la paroi et la partie fixe centrale, le même rôle que le piston dans les freins hydrauliques généralement employés.

La forme circulaire du frein permet de lui donner, même pour une course de recul relativement longue, des dimensions très restreintes ; il peut par suite se loger facilement entre les flasques, en arrière de l'essieu, où il se trouve parfaitement garanti. En outre, les joints sont rendus facilement étanches ; comme d'autre part il ne se produit aucune perte de liquide provenant de parties du frein entrant et sortant alternativement du liquide, le frein n'exige pas de remplissage et devient par suite un appareil d'un fonctionnement toujours certain, sans soins spéciaux, ni rechargements périodiques.

Un ressort en spirale, fixé à l'extrémité d'une petite chaîne de Galle, enroulée en sens inverse de la grande chaîne, sur un tambour de petit diamètre, solidaire du premier, produit la rotation du frein dans la rentrée en batterie et l'enroulement de la grande chaîne ; il assure en même temps le retour de la bouche à feu exactement à sa position primitive.

Le frein à friction, qui peut remplacer le frein hydraulique, a la même forme circulaire et est également commandé par chaîne de Galle. Dans ce frein, le travail de recul est absorbé par le frottement de plateaux à rainures pressés l'un contre l'autre par de forts ressorts Belleville.

La régularité de fonctionnement a été obtenue en don-

nant aux surfaces frottantes un très grand développement et en les maintenant toujours légèrement lubréfiées et à l'abri de l'encrassement et de la poussière. L'usure des parties frottantes est ainsi tellement réduite que la pression des plateaux l'un sur l'autre, grâce aux rondelles Belleville, ne subit pas de variations appréciables, non plus que le coefficient de frottement des surfaces. La rotation du frein dans la rentrée en batterie est obtenue comme dans le frein hydraulique, mais il a fallu nécessairement ajouter un système d'encliquetage, qui est disposé de façon à agir sans choc et qui oblige l'un des plateaux à rester immobile dans le recul, condition indispensable pour que le frottement se produise. Dans le retour en batterie au contraire, l'encliquetage permet à ce plateau d'être entraîné et de tourner en sens inverse avec tout l'ensemble du frein.

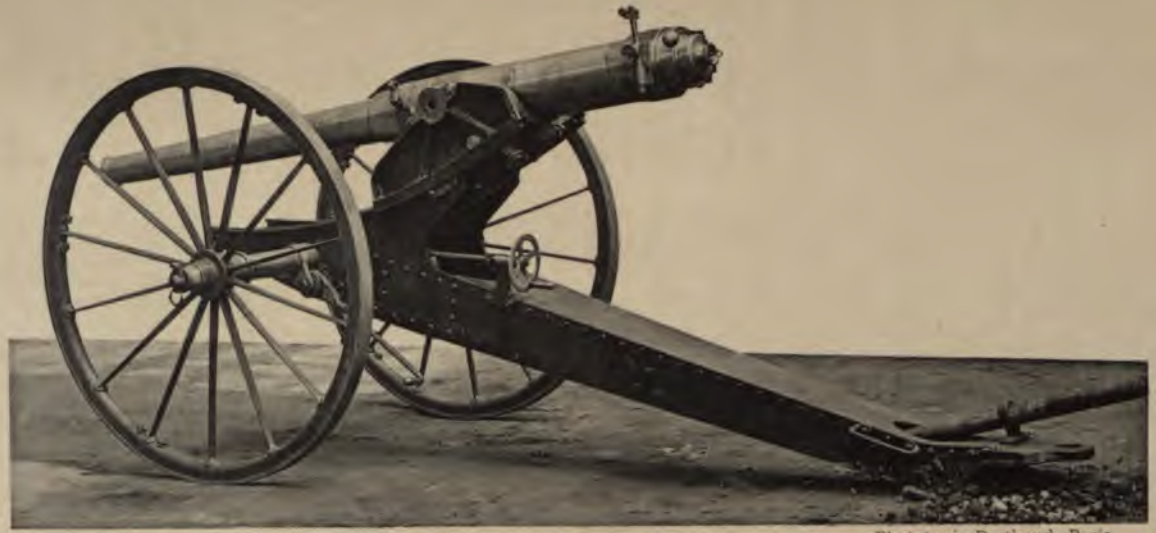
Appareil de pointage. — Le pointage vertical de la pièce est obtenu au moyen d'un arc denté, porté par le berceau, que commande, par l'intermédiaire d'un engrenage à vis sans fin, un volant porté par la flèche.

Quant au pointage en direction, il est donné pour le premier coup à l'aide d'un levier de pointage, puis, lorsque la bêche s'est enfoncée dans le sol, au moyen d'un déplacement de l'essieu dans la boîte d'essieu qui sert d'entretoise aux flasques.

L'essieu présente à cet effet des dents de crémaillère engrenant avec une vis sans fin portée par la boîte d'essieu, qu'un cliquet à levier permet de faire tourner dans un sens ou dans l'autre.

Laissant toujours l'axe de la bouche à feu dans la direction de l'affût, ce dispositif très simple n'introduit, par la correction de pointage, aucune cause de déviation systématique, à l'encontre de ce qui se passe pour les dispositifs à pivot.

Frein de route. — L'affût peut être muni soit d'un sabot



Phototypie Berthaud, Paris.

Affût de 75 au recul.

d'enrayage, soit d'un frein de roues à patins, très simple, mû par un volant et fixé au corps d'essieu, de façon que les patins restent toujours en face des roues, quel que soit le déplacement de l'essieu dans sa boîte. La commande du frein est disposée de telle sorte que la pression des patins sur chacune des roues est automatiquement égalisée.

Ce frein n'est en principe destiné à servir que pour la route ; il peut cependant être employé pour le tir, dans les cas exceptionnels où la nature du sol rendrait impossible l'emploi de la bêche. Celle-ci a, dans cette prévision, été disposée de façon à pouvoir s'enlever instantanément sans le secours d'aucun instrument. Lorsque ce cas se présente avec le matériel muni seulement de sabots d'enrayage, on fixe à l'affût, pour le tir, un deuxième sabot emprunté à l'un des caissons de la batterie.

Avant-train.

(PL. IV.)

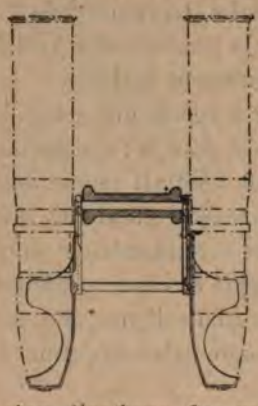
Corps d'avant-train. — L'avant-train complètement métallique, sauf le timon, se compose d'un châssis auquel est solidement fixé l'essieu, et sur lequel repose le coffre à munitions. Le crochet-cheville ouvrière est muni d'un taquet à contrepoids, remplaçant la chevillette généralement employée et rendant les mouvements d'accrochage et de décrochage de l'affût très faciles et rapides.

Coffre à munitions. — Le coffre à munitions s'ouvre par l'arrière et présente pour le transport des cartouches complètes, une disposition spéciale, destinée à empêcher leur déformation et à faciliter l'approvisionnement rapide de la pièce.

Les cartouches sont suspendues verticalement, par le moyen de sortes de godets en tôle mince, qui reçoivent les projectiles, la fusée tournée vers le bas, à des supports

pouvant tourner autour d'axes tubulaires, qui servent en même temps d'entretoises au coffre.

Les cartouches sont maintenues à leur partie supérieure par un plateau à vis, que la simple rotation du support applique sur le culot des douilles. En tournant au contraire le support en sens inverse, on fait soulever le plateau, ce qui permet de décrocher les cartouches que l'on amène l'une après l'autre en face de la porte du coffre.



Chaque support reçoit douze charges et est lui-même porté par des ressorts destinés à atténuer les chocs ; on obtient ainsi la suspension élastique des munitions, le coffre restant fixé invariablement au châssis.

Le transport des munitions, des coffres à la pièce, s'effectue au moyen de ces mêmes godets. Une sorte de poignée les réunissant pour ce transport, deux par deux, chaque pourvoyeur porte très commodément 4 coups.

Le coffre d'avant-train contient trois supports et par suite trente-six coups.

L'attelage se fait au moyen de deux palonniers et d'une volée mobile que l'on fixe au crochet à ressort qui forme l'extrémité du timon.

Caisson.

L'arrière-train de caisson est d'une construction analogue à celle de l'avant-train. Il est muni soit d'un sabot d'enrayage, soit d'un frein à patins.

Le coffre à munitions d'arrière-train contient cinq supports et transporte par suite soixante coups.

Phototypie Berthaud, Paris

Affût de 75 et son avant-train.

UNIV. OF MICH.

II. — RENSEIGNEMENTS NUMÉRIQUES.

Bouche à feu.

Calibre	mm	75
Longueur totale	m	2,40
— en calibres	cal	32
Poids du canon, y compris la fermeture	kg	340

Affût.

Élévation de l'axe des tourillons au-dessus du sol	mm	990
Limites du pointage vertical	deg	— 6 / + 19
Valeur angulaire du déplacement de l'essieu	deg	8
Poids de l'affût complet avec roues	kg	520
— de la pièce en batterie	kg	860
Pression de la crosse sur le sol	kg	60
Diamètre des roues	m	1,30
Voie de l'affût	m	1,40

Munitions.

Poids de la charge de poudre BN_1	gr	700
— du projectile	kg	6,430
Vitesse initiale	m	530

Avant-train.

Poids de l'avant-train vide	kg	370
— de l'avant-train chargé (36 coups) et équipé	kg	675

Voiture-pièce.

Poids de la voiture-pièce	kg	1 535

Caisson.

Poids de l'arrière-train vide	kg	450
— de l'arrière-train chargé (60 coups) et équipé (avec roue de rechange)	kg	990
Poids de la voiture-caisson	kg	1 665

III. — EXPÉRIENCES.

De nombreuses expériences ont été exécutées par la Société des anciens établissements Cail avec le matériel qui vient d'être décrit.

Nous indiquons ci-après quelques-uns des résultats obtenus au cours de ces expériences.

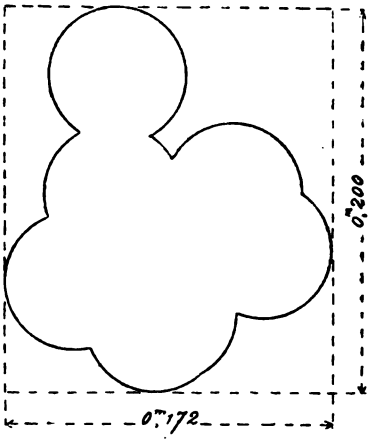
Tirs balistiques.

Canon de 75mm, à tir rapide, système de Bange et Piffard.

NUMÉRO des coups.	POIDS du projectile.	POIDS de la charge.	VITESSE initiale.	OBSERVATIONS.
	kg	g	m	
1	5,420	675	559	Poudre BN_1.
2	5,420	675	560	Terrain sec, meuble et peu résistant.
3	5,390	675	561	Les coups 2, 3, 4, 5 et 6 ont été employés pour le tracé d'un diagramme de recul, reproduit plus loin.
4	5,400	675	560	
5	5,420	675	564	
6	5,400	700	577	D'après d'autres essais, la pression aurait été d'environ 2 250 kg pour les coups nos 1 à 5 et de 2 450 kg pour les suivants.
7	5,400	700	580	
8	5,420	700	579	
9	5,400	700	581	
10	6,720	675	524	
11	6,720	675	521	
12	6,720	675	518	
13	6,720	675	520	
14	6,720	675	521	

Le tir de ces projectiles ayant été exécuté dans une chambre à sable, il a été nécessaire de vérifier minutieusement le pointage à chaque coup; par suite, il n'a pas

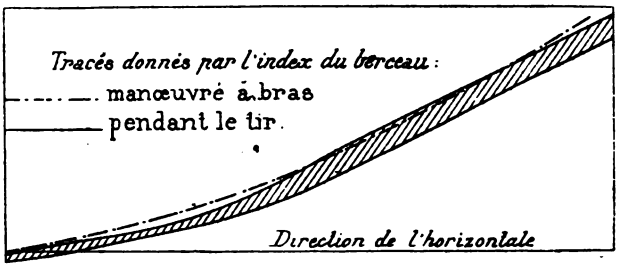
été possible de constater, par des expériences directes, la rapidité du tir en un temps donné. Il a été reconnu toutefois que le dépointage était très faible, et il a toujours été possible de rectifier le pointage sans déplacer la crosse.



La figure ci-contre donne le relevé d'une série de 14 coups tirés ainsi sans déplacement de crosse sur une cible placée à 70 m de la bouche à feu.

Fonctionnement.

Pour avoir des indications sur les conditions du recul du berceau par rapport à l'affût, on a fixé un index au berceau de façon à pouvoir enregistrer le mouvement de ce dernier sur un tableau disposé parallèlement à l'affût. La comparaison de la courbe tracée par l'index lorsque, la pièce étant au repos, on fait mouvoir le berceau à bras, et



les courbes tracées par ce même index lorsque le berceau recule par l'effet du tir, permet de voir si le frein fonctionne avec régularité. C'est ce que montre le diagramme ci-joint,

dans lequel la partie couverte de hachures représente le faisceau des courbes correspondant aux coups n°s 2 à 6 du tableau précédent.

Pour vérifier le fonctionnement du mécanisme de culasse, on a manœuvré 1 500 fois de suite la culasse d'un canon en simulant chaque fois la mise de feu. Aucune trace de fatigue ni d'usure sur les différentes parties du mécanisme n'a été constatée ; ce dernier a très bien fonctionné dans les tirs qui ont suivi cet essai.

Dans tous les tirs d'ailleurs, le matériel s'est bien comporté tant au point de vue de la résistance qu'au point de vue du fonctionnement des divers organes.

Les tirs effectués jusqu'ici dans la République de l'Uruguay, avec le matériel livré à ce gouvernement, ont, paraît-il, donné des résultats très satisfaisants, mais ils sont de date encore trop récente pour que leurs données exactes aient pu être communiquées aux constructeurs.

Le matériel a été soumis à diverses épreuves de roulement. Celles-ci n'ont donné lieu qu'à des observations de détail ; il ne s'est produit aucune avarie.

EFFETS

DU

TIR DE L'INFANTERIE

ET DE L'ARTILLERIE.

OPINIONS ALLEMANDES

RELATIVES A LEUR ÉVALUATION THÉORIQUE.

[*Fin* (1).]

II.

EFFETS DU TIR DE L'ARTILLERIE.

Nous ne nous sommes occupé jusqu'ici que de l'infanterie, mais on peut étudier de la même manière le tir de l'artillerie ; la même méthode est applicable aux deux armes avec quelques restrictions dont il est possible de tenir compte dans les calculs.

ÉTUDE DE LA GERBE.

Toute étude de l'efficacité du tir de l'artillerie doit commencer forcément par un examen des propriétés du

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 50, avril 1897, p. 5, et mai 1897, p. 128.

shrapnel qui est actuellement le projectile normal de l'artillerie de campagne. Or, quand on veut étudier les propriétés d'un shrapnel, on fait habituellement deux hypothèses : on suppose d'abord que les trajectoires des balles sont rectilignes au moins dans la partie de leur trajectoire où elles sont meurtrières, puis que la gerbe a la forme d'un cône droit à base circulaire, à l'intérieur duquel les balles sont uniformément réparties.

Ces deux hypothèses sont suffisamment exactes pour la pratique, nous ne pouvons mieux faire que de les admettre.

Puissance meurtrière des balles. — On sait que dans la gerbe du shrapnel ce n'est pas la longueur totale qu'il faut considérer, mais seulement la longueur de la partie utile, c'est-à-dire de la partie dans laquelle les balles sont meurtrières. Ici se présente une première difficulté : la force de pénétration d'une balle dépend de sa masse et de sa vitesse, et, comme la vitesse diminue à mesure que la balle s'éloigne du point d'éclatement, il arrive un moment où la balle n'a plus une force de pénétration suffisante pour agir efficacement contre les hommes et les chevaux.

Il s'agit donc de rechercher quelle force vive doit posséder une balle pour être meurtrière ? Les avis diffèrent beaucoup sur ce point et c'est pour cela que le poids des balles des shrapnels varie chez les différentes puissances. Nous ne reproduirons pas ici les diverses théories qui ont été émises à ce sujet et nous nous en tiendrons à celle donnée par M. le commandant *Journée* dans le *Mémorial des poudres et salpêtres*.

Cet officier supérieur a exécuté au camp de Châlons, avec le fusil français, des expériences à la suite desquelles il a formulé les lois suivantes :

Soit P le poids de l'être animé, homme, cheval ou mulet sur lequel on tire ; F la force vive de la balle au

choc ; S la section droite de cette balle. Pour que la balle perce la peau et pénètre de quelques centimètres dans les parties molles, il faut que

$$\frac{F}{S} = \frac{P}{25}.$$

Une blessure faite dans ces conditions ne mettra presque jamais un cheval hors de combat. Un homme habillé et équipé sera rarement blessé grièvement.

Pour entamer les os et quelquefois les fêler, il faut que

$$F = \frac{P}{10}.$$

Les blessures de cette catégorie peuvent être considérées comme meurtrières, mais c'est ici que les appréciations varient.

En partant de cette formule, on peut calculer la vitesse au choc nécessaire à des balles de divers poids pour produire des blessures meurtrières.

Vitesses au choc nécessaires aux balles pesant 11, 13 ou 15 gr pour produire des blessures meurtrières.

Poids de la balle	gr	11	13	15
Tir contre les hommes.				
Vitesse au choc.	m	120	112	104
Tir contre les chevaux.				
Vitesse au choc.	m	264	246	228

On peut d'après cela calculer l'étendue des zones meurtrières pour chaque espèce de balles.

TABLEAU.

Étendue des zones meurtrières [1].

VITESSE au point d'éclatement.	POIDS DE LA BALLE EN GRAMMES.		
	11.	13.	15.
m			
	Tir contre les hommes.		
400	392	457	520
350	368	433	500
300	336	400	466
250	290	350	416
200	224	280	340
150	112	160	217
	Tir contre les chevaux.		
400	87	110	142
350	62	85	115
300	30	52	80
250	»	4	39

La vitesse restante ne descend jamais au-dessous de 200 m pour les canons actuels, on voit donc que la balle de 11 gr est suffisante pour assurer une zone meurtrière d'au moins 200 m à toutes les distances contre les hommes, mais contre les chevaux la balle de 15 gr n'est que strictement suffisante. Si l'on veut abaisser le poids de la balle, il faut augmenter sa vitesse au moment de l'éclatement et adopter à cet effet un obus organisé autrement que notre obus à mitraille actuel.

Nous n'insisterons pas davantage sur cette question qui sort un peu de notre cadre et que nous n'avons abordée que pour donner une idée approximative de la zone d'action du shrapnel.

Effets du shrapnel tiré isolément. — Ces préliminaires admis, nous allons chercher l'expression mathématique

[1] Ce tableau, ainsi que le calcul de l'efficacité qui suit, nous a été communiqué par M. le capitaine *Estienne*, actuellement à la direction de Toulon.

de l'efficacité du tir fusant dans le cas d'un shrapnel tiré isolément.

Soit O le point d'éclatement d'un obus (fig. 1); OM sa trajectoire; ω l'angle de chute; ε la demi-ouverture de la

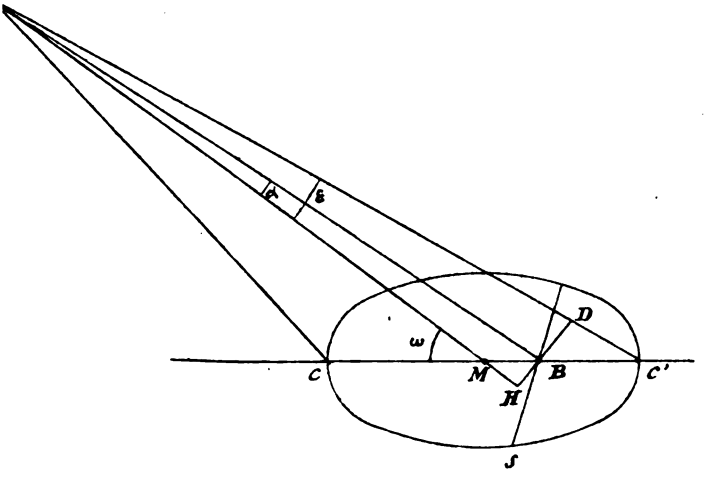


Fig. 1.

erbe, limitée dans le plan de tir par OC et OC'; B la position du but de largeur indéfinie, de hauteur h et composé de files jointives de largeur l; BS la demi-largeur de la zone meurtrière vue en perspective. La surface du but exposée aux balles est $2\,BS.\,h$ (la surface du but est supposée normale à la trajectoire).

D'autre part, la surface totale sur laquelle se répartissent les N balles de l'obus est égale à $\pi\,\overline{HD}^2$, HD étant perpendiculaire à OM, et passant par le point B.

Le nombre n des balles atteignant le but sera donné par la formule

$$\frac{n}{N} = \frac{2\,BS.\,h}{\pi\,\overline{HD}^2}.$$

Mais le nombre F de files contenues dans 2 BS est égal à

$$F = \frac{2\,BS}{l}.$$

Si n est plus petit que F, il y a à peu près n files atteintes. Si au contraire n est plus grand que F, il y aura F files atteintes, puisque nous admettons qu'une seule atteinte suffit pour mettre une file hors de combat.

L'efficacité sera donc représentée par le plus petit des deux nombres n et F. C'est là évidemment un maximum, puisque, dans la réalité, les balles ne sont pas également réparties dans l'intérieur de la gerbe ; on peut très bien admettre cependant que l'efficacité réelle sera sensiblement proportionnelle d'un coup à l'autre et d'un obus à l'autre à l'efficacité maxima.

Cela posé, calculons n et F en fonction de l'intervalle d'éclatement $OB = I$ et de l'angle $BOM = \alpha$.

On a

$$\overline{BS}^2 = \overline{HD}^2 - \overline{HB}^2,$$
$$HD = I \operatorname{tg}\varepsilon \cos\alpha, \qquad HB = I \sin\alpha.$$

Par suite, $\cos^2\alpha$ et $\cos^2\varepsilon$ pouvant être considérés comme égaux à 1,

$$BS = \frac{I}{\cos\varepsilon}\sqrt{\sin^2\varepsilon - \sin^2\alpha}.$$

On a donc pour n

$$n = \frac{2Nh}{\pi}\,\frac{\sqrt{\sin^2\varepsilon - \sin^2\alpha}}{I \operatorname{tg}^2\varepsilon \cos\varepsilon \cos^2\alpha}.$$

Posons pour simplifier

$$K = \frac{1}{\operatorname{tg}\varepsilon}\sqrt{\frac{NS}{\pi}}.$$

S étant la surface *hl* d'une file, nous pouvons alors écrire la valeur de n et de F comme il suit :

$$n = \frac{2\sqrt{\sin^2\varepsilon - \sin^2\alpha}}{l\cos\varepsilon} \cdot \frac{K^2}{I\cos^2\alpha}, \qquad (1)$$

$$F = \frac{2\sqrt{\sin^2\varepsilon - \sin^2\alpha}}{l\cos\varepsilon} \cdot I. \qquad (2)$$

C'est la plus petite de ces deux quantités qui exprimera l'efficacité du shrapnel dans les conditions considérées.

Le rapport de ces deux quantités est

$$\frac{n}{F} = \frac{K^2}{I^2\cos^2\alpha}.$$

Si $I\cos\alpha < K$, l'efficacité sera exprimée par F ; si au contraire $I\cos\alpha > K$, elle sera exprimée par n. L'efficacité sera maxima pour

$$I\cos\alpha = K$$

et on aura alors

$$n = F.$$

Ces formules permettent une *représentation géométrique*

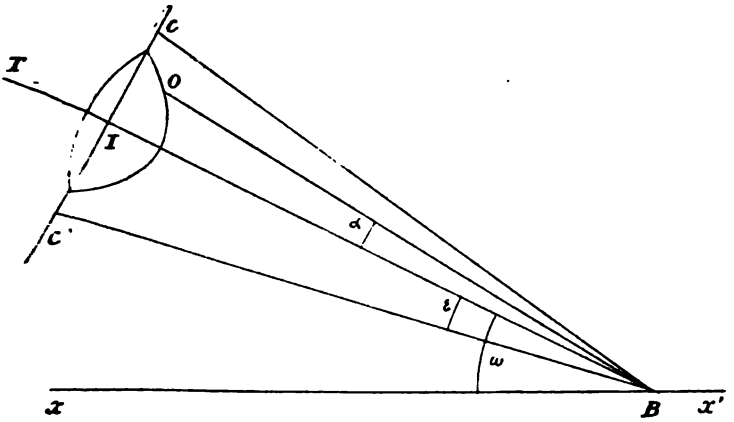


Fig. 2.

très simple de l'efficacité. En effet, soient B le but (fig. 2) ; xx' le terrain ; BT la trajectoire passant par le but et

faisant avec le sol un angle égal à ω; BC et BC′ deux droites faisant avec la trajectoire un angle égal à ε.

Prenons $BI = K$ et menons CC′ perpendiculaire à BT au point I. Cette perpendiculaire est le lieu des points tels que $I \cos \alpha = K$. Par conséquent l'efficacité d'un coup éclatant à droite de CC′ sera égale à F et celle d'un coup éclatant à gauche sera égale à n.

Le lieu des points ayant même efficacité est, d'après cela, facile à construire. Il suffit d'affecter à n et à F une même valeur quelconque et de construire les courbes représentées par les expressions (1) et (2) ci-dessus, dans lesquelles les variables seront I et α. A droite de CC′, le lieu est représenté par une hyperbole asymptote à BC et à BC′, et à gauche par une courbe qui se déduit très simplement de l'hyperbole.

L'intervalle d'éclatement qui correspond à l'efficacité maxima est, comme on l'a vu, égal à BI, on a

$$K = \frac{1}{\operatorname{tg} \varepsilon} \sqrt{\frac{NS}{\pi}}.$$

Pour les projectiles éclatant en I, l'angle α est nul et l'efficacité est égale à

$$\frac{2}{l} \sqrt{\frac{NS}{\pi}}.$$

L'intervalle d'efficacité maxima, aussi bien que cette efficacité elle-même, est proportionnel à la racine carrée du nombre des balles et à la racine carrée de la surface vulnérable S d'une file.

Si nous appliquons ces résultats à l'obus à mitraille de 90 et aux objectifs que nous avons considérés jusqu'ici, nous trouvons les résultats suivants :

Tableau XIV

Intervalle d'efficacité maxima de l'obus à mitraille de 90, contre des lignes de tirailleurs ou de cavalerie d'une densité de 1 h. par mètre, et contre une batterie en position.

Portées.	Ouverture de la gerbe.	Intervalle d'efficacité maxima (mètres).				
		Tirailleurs debout.	Tirailleurs à genou.	Tirailleurs couchés.	Cavalerie.	Artillerie.
m	deg					
500	13°	54	44	31	83	48
1 000	15° ✓	47	38	27	72	42
1 500	16° ✓	41	36	25	67	39
2 000	16° 40′	42	35	24	65	38
2 500	17° 20′	41	33	23	62	37
3 000	18° ✓	39	32	23	60	35
3 500	18° 40′	38	31	22	58	34
4 000	19° 20′	36	30	21	56	33
4 500	20°	35	29	20	54	32

Quant au nombre maximum des files atteintes, il sera donné par la formule

$$M = 2\sqrt{\frac{NS}{\pi}},$$

d'où sont déduits les nombres donnés ci-après.

Maximum des files touchées.

Ligne de tirailleurs debout	12,4
— de tirailleurs à genou	10,1
— de tirailleurs couchés	7,1
— de cavalerie	19,0
— d'artillerie	8,7

EFFICACITÉ DU TIR FUSANT DANS LE CAS DE PLUSIEURS SHRAPNELS TIRÉS AVEC LA MÊME HAUSSE

Les résultats qui précèdent ne s'appliquent qu'à un projectile isolé ; voyons maintenant comment les choses

se passent dans le tir de plusieurs projectiles avec la même hausse.

Les écarts qui influent sur la position des points d'éclatement et, par suite, sur l'efficacité de chaque coup sont :

1° *Les écarts de combustion de la fusée* ;

2° *Les écarts en portée* ;

3° *Les écarts de réglage*.

Occupons-nous d'abord des deux premiers.

Écarts de combustion de la fusée et écarts en portée. — Le seul fait que les fusées ne fonctionnent pas régulièrement diminue sensiblement l'efficacité d'une série de coups.

Si nous admettons pour un moment que le tir est parfait en portée, c'est-à-dire que tous les obus ont la même trajectoire, et que la hausse correspond exactement à la distance du but, la trajectoire passera toujours par le but, mais les points d'éclatement seront répartis sur cette trajectoire, suivant la loi de probabilité, autour d'un point moyen qui dépendra de l'évent débouché.

Dans un tir prolongé, le nombre de coups qui éclatent en chaque point de la trajectoire est proportionnel à l'ordonnée de la courbe connue. En multipliant l'efficacité de chaque coup calculée, comme nous venons de le dire, en fonction de l'intervalle d'éclatement, par l'ordonnée de la courbe de probabilité et en faisant la somme de ces produits, on a l'efficacité probable d'un coup quelconque. Cette efficacité probable n'est que la moyenne des efficacités d'un grand nombre de coups et le nombre qui la représente est évidemment celui qui mesure l'efficacité du projectile tiré dans les conditions supposées.

Pour effectuer ces calculs, il faut connaître tout d'abord l'écart probable suivant la trajectoire qui dépend à la fois de l'écart probable d'éclatement de la fusée et de l'écart propre de la pièce. Or on peut admettre que l'écart de la

fusée varie entre 15 m à 1 000 et 30 m à 4 000 m. Si l'on combine cet écart avec celui de la pièce, suivant la loi des carrés, on obtient l'écart résultant que l'on peut considérer comme l'écart pratique. Cet écart a sensiblement pour valeur :

20 m	à la distance de	1 000 m
25	—	2 000
30	—	3 000
35	—	4 000

D'un autre côté on peut très bien, pour simplifier, admettre, comme nous l'avons fait tout à l'heure, que tous les projectiles éclatent sur la trajectoire moyenne. Cette simplification est d'autant plus permise que les projectiles s'écartent peu, dans la réalité, de la trajectoire moyenne et que leur efficacité dépend surtout de l'intervalle d'éclatement.

En faisant varier le centre du groupement, on trouverait une position pour laquelle l'efficacité est maxima, mais il ne serait pas d'un grand intérêt de connaître cette position, car ce renseignement purement théorique n'aiderait pas à déterminer les effets d'un tir réel. Ce qui nous intéresse avant tout, ce sont les résultats obtenus en appliquant les méthodes réglementaires de tir.

Nous n'avons pas à rappeler ce que sont ces méthodes ; nous voulons simplement nous rendre compte de l'effet probable qu'on peut espérer quand on les applique correctement.

Or, on sait que le réglage du tir fusant de l'artillerie repose sur la considération de l'intervalle-type. Les efforts du capitaine commandant tendent à amener le point moyen d'éclatement des obus fusants à une distance de l'objectif égale à l'intervalle-type. Cet intervalle est, à très peu de chose près, de 95 m à 1 000 m et de 65 m à 4 000 m. Entre ces deux limites, il varie proportionnellement à la distance.

En résumé, si l'on admet :

1° Que la trajectoire moyenne passe par le but ;

2° Que le point moyen d'éclatement se trouve à l'intervalle-type ;

3° Que les projectiles éclatent tous sur la trajectoire moyenne et se répartissent suivant les lois de la probabilité du tir,

On trouve que le nombre moyen de files touchées par coup dans le tir réglé est, pour chaque distance, celui indiqué par le tableau XV suivant. Nous rappelons que l'efficacité de chaque coup se calcule par l'une des formules (1) ou (2) dans lesquelles on fait $\alpha = 0$ et qui deviennent alors

$$n = \frac{2\,K^2\,tg\,z}{l}, \qquad F = \frac{2\,I\,tg\,z}{l}.$$

TABLEAU XV.

Efficacité du tir fusant parfaitement réglé.

PORTÉES.	TIRAILLEURS debout.	TIRAILLEURS à genou.	TIRAILLEURS couchés.	CAVALERIE.	ARTILLERIE.
m					
1 000	6,6	4,4	2,2	15,5	3,3
2 000	6,2	4,1	2,1	14,6	3,1
3 000	5,5	3,7	1,8	12,9	2,8
4 000	4,8	3,2	1,6	11,3	2,4

Le général Rohne a calculé les effets du shrapnel de campagne allemand par une méthode analogue, mais, ainsi que nous l'avons déjà dit, il a majoré de 30 p. 100 les nombres qu'il a trouvés, afin de tenir compte des ricochets. Nous pensons qu'en raison de leur vitesse relativement faible et de leurs grands angles de chute, les balles du shrapnel ne doivent ricocher qu'exceptionnellement et qu'il vaut mieux ne pas tenir compte des quelques atteintes que peuvent donner les ricochets.

Nous nous en tiendrons donc aux chiffres du tableau

ci-dessus, mais il ne faut pas oublier que ces chiffres indiquent le nombre de files touchées par chaque projectile considéré isolément. Quand plusieurs obus sont tirés l'un après l'autre, la même file peut être touchée plusieurs fois. Pour connaître le nombre réel de files mises hors de combat par une série de coups, il faudra opérer comme nous l'avons indiqué pour l'infanterie.

Ainsi, par exemple, *soit une batterie qui à 2 000 m tire 18 coups contre une ligne de 100 tirailleurs debout d'une densité de 1 h par mètre. Si l'on suppose le tir parfaitement réglé, combien ces 18 coups mettent-ils de files hors de combat?*

Chaque coup donnant 6,2 files touchées, les 18 coups en donneront 111,6; chaque tirailleur sera donc touché 1,1 fois, ce qui, d'après le tableau IX, donne 67 hommes hors de combat.

Écarts de réglage. — Jusqu'ici nous ne nous sommes pas occupé des écarts de réglage, nous avons supposé que le tir était parfaitement réglé; or il n'en sera jamais ainsi en réalité et l'efficacité d'un tir ne sera jamais aussi élevée que nous l'avons trouvée.

Malheureusement la recherche de l'efficacité, lorsque le réglage est incomplet, est assez difficile et conduit à des formules très compliquées. Nous n'aborderons pas ici cette recherche; nous nous bornerons, comme l'a fait le général Rohne, à examiner ce que devient l'efficacité quand on tient compte des écarts qu'on ne peut éviter. Or la méthode réglementaire, même correctement appliquée, ne conduit pas à la hausse exacte du but; elle donne une hausse qui en diffère peu, il est vrai, mais qui en diffère néanmoins.

On peut admettre, croyons-nous, qu'avec un réglage exact la hausse est déterminée à 50 m près. C'est là un maximum d'exactitude qui n'est pas impossible à atteindre. S'il en est ainsi, le point moyen correspondant à la hausse donnée par le réglage ne se trouvera jamais à une

distance de plus de 50 mètres en plus ou en moins. Si donc nous nous plaçons dans les cas extrêmes, c'est-à-dire si nous calculons l'efficacité dans l'hypothèse d'abord que le point moyen est à 50 m en avant, puis qu'il est à 50 m au delà du but, nous trouverons les résultats ci-après :

Tableau XVI.

Efficacité du tir fusant, en supposant le point moyen du tir en portée à 50 m du but.

Désignations. — Position du point moyen par rapport à l'objectif (en mètres).		Nature de l'objectif. Tirailleurs debout.		Tirailleurs à genou.		Tirailleurs couchés.		Cavalerie.		Artillerie.	
		50 m —	50 m +	50 m —	50 m +	50 m —	50 m +	50 m —	50 m +	50 m —	50 m +
Portées (en mètres).	1 000	4,1	7,4	2,7	4,9	2,4	2,5	9,7	17,4	2,1	3,7
	2 000	4,0	4,2	2,7	2,8	1,3	1,4	9,4	9,9	2,0	2,1
	3 000	3,7	2,8	2,5	1,9	»	»	8,7	6,6	1,8	1,4
	4 000	2,7	0,9	»	»	»	»	6,3	2,1	1,4	0,5

En prenant la moyenne des tableaux XV et XVI, nous trouverons des valeurs de l'efficacité probable avec une approximation très suffisante pour la pratique.

Tableau XVII.

Efficacité probable du tir fusant.

Portées.	Nature de l'objectif. Tirailleurs debout.	Tirailleurs à genou.	Tirailleurs couchés.	Cavalerie.	Artillerie.
m					
1 000	6,0	4,0	2,0	14,1	3,0
2 000	4,8	3,2	1,6	11,3	2,4
3 000	4,0	2,3	»	9,4	2,0
4 000	2,8	»	»	6,6	1,4

Effet moyen des coups de réglage. — Dans les calculs que nous venons d'effectuer, nous n'avons pas tenu compte des coups de réglage qui sont cependant loin d'être inefficaces. On peut négliger, il est vrai, les coups percutants, qui sont sans effet à moins qu'ils ne tombent dans le voisinage immédiat de l'objectif, mais pour les obus fusants, il n'en est pas ainsi. Malheureusement on manque de renseignements bien positifs sur ce point, aussi les chiffres que nous allons donner et qui résultent de nos observations personnelles sont probablement susceptibles de modifications. Nous les adopterons cependant faute de mieux.

Contre une ligne de tirailleurs debout, d'une densité de 1 homme par mètre, placée à 2 000 m, on peut admettre que le réglage dans les conditions normales exigera 8 à 10 coups, soit 9 coups en moyenne ; ces 9 coups mettront environ 20 p. 100 de files hors de combat et ne seront pas tirés en moins de 6 minutes. En ce qui concerne le nombre des coups de réglage, on peut accepter les mêmes évaluations contre les tirailleurs à genou ; mais contre l'artillerie ou les tirailleurs couchés, le réglage sera plus difficile en raison de la discontinuité du but, et nous pensons que le nombre des coups nécessaires doit être estimé à 12 en moyenne et la durée du réglage à 7 minutes, toujours pour la distance de 2 000 m.

Au delà de 2 000 m, ces nombres augmenteront avec la distance, d'après la loi suivante très facile à énoncer et à retenir : *Le nombre des coups de réglage et le temps nécessaire à cette opération varieront de 3 coups et de 1 minute par 1 000 m.*

On peut admettre que ces nombres décroîtront d'après la même loi pour les distances inférieures à 2 000 m. Toutefois, en deçà de 1 000 m, les nombres trouvés d'après cette loi doivent être légèrement diminués.

Il est facile maintenant de calculer l'effet moyen d'un coup de réglage. En effet, si sur une ligne de tirailleurs

debout à 2000 m, le réglage donne 20 p. 100 de files touchées, cela correspond à une proportion de 20 files touchées pour 100 tirailleurs, ce qui exige, d'après le tableau IX, 0,22 atteinte par file, ou 22 atteintes sur les 100 tirailleurs. Ces 22 atteintes étant fournies pour 9 coups, cela donne $\frac{22}{9} = 2,4$ atteintes par coup, c'est-à-dire la moitié de ce que donne un projectile dans le tir réglé.

Ce que nous venons de dire pour la distance de 2000 m s'applique également aux autres distances et aux autres objectifs. *Nous considérerons donc les coups de réglage comme donnant en moyenne moitié moins de files touchées que les coups du tir réglé.*

Vitesse du tir réglé. — Il ne nous reste plus maintenant qu'à déterminer la vitesse du tir réglé.

Ce tir sera naturellement mené beaucoup plus rondement que pendant le réglage. Les Allemands estiment que dans le feu rapide on peut atteindre 15 coups par minute pendant un court intervalle de temps, mais cette vitesse sera tout à fait exceptionnelle et nous pensons par suite que, dans la majorité des cas, il ne faut compter que sur 10 coups à la minute pour les distances inférieures à 3000 m, sur 8 coups de 3000 à 4000 m, et sur 4 coups seulement à partir de 4000 m. Ce sont d'ailleurs des vitesses bien suffisantes pour amener rapidement la destruction de l'adversaire.

EFFET UTILE DU TIR DE L'ARTILLERIE

Si l'on admet les évaluations précédentes, on aura très facilement le nombre d'atteintes par minute en multipliant par 10, 8 et 4, suivant le cas, les nombres donnés par le tableau VII.

Nombre de coups et temps nécessaires pour mettre une troupe hors de combat. — Les données qui précèdent nous per-

mettent dès lors de calculer le nombre de projectiles et le temps nécessaires pour mettre une troupe hors de combat.

La méthode à suivre est la même que dans le cas de l'infanterie.

Supposons que l'on veuille infliger à l'ennemi une perte égale à 45 p. 100 de son effectif et considérons successivement les divers objectifs dont nous nous sommes occupé jusqu'ici. Cherchons le nombre de projectiles et le temps qui seront nécessaires à une batterie pour venir à bout de l'adversaire. Voici comment nous raisonnerons dans le cas où l'objectif sera, par exemple, une ligne de 100 tirailleurs debout placée à 2 000 m.

D'après le tableau IX, pour qu'une troupe quelconque perde 45 p. 100 de son effectif, il faut que chaque file reçoive 0,6 atteinte ou, pour parler plus exactement quand il s'agit de l'artillerie, soit touchée 0,6 fois. Or, les coups de réglage au nombre de 9 mettent 20 hommes hors de combat. Il en restera donc 80 sur lesquels 25 devront être touchés par le tir réglé, soit 31,25 p. 100. Pour que cette proportion soit obtenue, il faut que chaque file soit touchée au moins 0,37 fois. Mais à 2 000 m, contre une ligne de tirailleurs debout, l'efficacité moyenne est de 4,8 files touchées par coup. Pour que chaque file soit touchée 0,37 fois, il faut tirer un nombre de coups égal à

$$\frac{80 \times 0,37}{4,8} = 6,1, \text{ soit 7 coups.}$$

Ces 7 coups seront tirés en $7 \times 6 = 42^s$ et, comme le réglage exige à lui seul 6 minutes, la durée totale du tir sera de 6 minutes 42 secondes, et le nombre de projectiles dépensés, 17.

Le tableau suivant indique les résultats qu'on obtient en appliquant cette méthode de calcul aux divers objectifs. Nous n'y avons pas compris ceux qu'on obtient dans le tir contre la cavalerie, parce que les renseignements nous manquent par rapport à cette arme.

Tableau XVIII.

Nombre de coups et temps nécessaires pour mettre 45 p. 100 de l'effectif hors de combat dans une ligne de 100 tirailleurs debout, à genou ou couchés, ou dans une batterie servie par 47 hommes.

Nature de l'objectif.	Portées.	Nombre de coups nécessaires pour le réglage.	Nombre de coups nécessaires pour le tir réglé.	Total des coups tirés.	Temps nécessaire pour le réglage.		Temps nécessaire pour le tir réglé.		Durée totale du tir.		Nombre de files touchées pendant le réglage.	Nombre de files touchées pendant le tir réglé.
	m				min	sec	min	sec	min	sec		
Tirailleurs debout.	1 000	5	6	11	3	0	0	36	3	36	15	30
	1 500	7	7	14	5	0	0	42	5	42	17	28
	2 000	9	7	16	6	0	0	42	6	42	20	25
	2 500	10	8	18	6	30	0	48	7	18	20	25
	3 000	12	8	20	7	0	1	0	8	0	22	23
Tirailleurs à genou.	1 000	5	12	17	3	0	1	12	4	12	10	35
	1 500	7	12	19	5	0	1	12	6	12	12	33
	2 000	9	13	22	6	0	1	18	7	18	13	32
	2 500	10	15	25	6	30	1	30	8	00	13	32
Tirailleurs couchés.	1 000	7	25	32	4	0	2	30	6	30	7	38
	1 500	9	25	34	6	0	2	30	8	30	8	37
	2 000	12	29	41	7	0	2	54	9	54	10	35
Artillerie (47 servants).	1 500	9	16	25	6	0	1	36	7	36	7	14
	2 000	12	17	29	7	0	1	42	8	42	8	13
	2 500	13	18	31	7	30	1	48	9	18	8	13
	3 000	15	19	34	8	0	2	22	10	22	9	12
	3 500	16	24	40	8	30	4	0	12	30	9	12
	4 000	18	30	48	9	0	7	30	16	30	8	13

De même que pour l'infanterie, ce tableau peut servir de guide pour rédiger les problèmes de tir de l'artillerie. Nous n'avons pas d'ailleurs la prétention d'avoir donné des chiffres absolument précis et invariables, nous avons voulu seulement indiquer la méthode proposée par le général Rohne pour diriger dans un sens rationnel les exer-

cices de tir de l'artillerie et de l'infanterie. Les éléments nous font défaut, en effet, pour fixer la valeur exacte des divers facteurs qui influent sur l'effet utile du tir : vitesse, durée du réglage, nombre de coups de réglage, efficacité de ces coups, écarts pratiques du tir, etc. Nous n'avons pu qu'indiquer les valeurs qui nous semblent le plus se rapprocher de la réalité, mais, pour résoudre la question avec certitude, il faudrait des expériences méthodiques.

Quoi qu'il en soit, nous pouvons encore utiliser les résultats que nous avons trouvés pour comparer les effets respectifs des deux armes ; c'est par là que nous terminerons cette étude.

III.

COMPARAISON DES EFFETS DU TIR DE L'INFANTERIE ET DE L'ARTILLERIE

Le général Rohne fait observer avec raison que, pour faire cette comparaison, il faut d'abord se demander sur quelles bases elle doit être faite. Comparera-t-on le tir d'une compagnie, d'un bataillon ou d'un régiment entier avec celui d'une, deux, trois batteries ou même davantage ? Les résultats varieront naturellement beaucoup suivant les unités choisies. Ce qui semble le plus rationnel, c'est de prendre des unités ayant le même front, parce que le front est l'élément important à considérer dans une ligne de bataille.

Or, une batterie faisant partie d'un groupe occupe 100 m de front en chiffres ronds. Sur cette longueur, l'infanterie peut mettre en ligne, au maximum, 133 tirailleurs à raison de 1 homme par pas de $0^{m},75$. Ce sont là les deux unités qui nous serviront de base pour la comparaison des effets du tir.

Cette comparaison peut se faire de deux manières, d'abord au point de vue du tir sur le même objectif, puis

au point de vue du combat de l'infanterie contre l'artillerie.

La question est examinée ci-après, successivement à ces deux points de vue.

Comparaison au point de vue du tir sur le même objectif. — Le problème peut être formulé comme il suit :

Entre une batterie d'artillerie et une ligne de 133 tirailleurs, quelle est celle des deux unités qu'il est le plus dangereux d'avoir pour adversaire ?

La réponse à cette question est facile.

Les effets du tir de l'infanterie sont donnés par le tableau X. Si l'on multiplie les chiffres de ce tableau par 1,33 et qu'on les compare avec ceux du tableau VII, on constate que la ligne de tirailleurs à 1 000 m produit autant d'effet que la batterie à 2 500 m. L'infanterie restera donc inférieure à la batterie tant qu'elle ne sera pas au moins à 1 000 m de l'ennemi.

Nous ne voulons pas tirer de conclusions de ce fait au point de vue tactique ; nous nous bornons à le constater. Nous avons supposé la distance connue par l'infanterie ; s'il en était autrement, la différence entre les deux armes serait encore plus marquée. Il est facile de voir, en effet, que la supériorité de l'artillerie se maintient dans ce cas même lorsque le tir n'est pas absolument réglé, pourvu que le feu soit suffisamment accéléré.

A 1 200 m, par exemple, la ligne de tirailleurs obtiendra en 1 minute, si la distance n'est pas connue, $12,5 \times 1,33 = 16,6$ atteintes. A la même distance, une batterie, dont le tir serait réglé à 50 m court et qui tirerait 4 coups à la minute, vitesse très facile à maintenir, obtiendrait le même nombre d'atteintes contre les tirailleurs debout.

Comparaison au point de vue du combat de l'infanterie contre l'artillerie. — La situation est autre si l'on considère le combat de l'infanterie contre l'artillerie. Dans un sem-

blable duel, *il s'agit de savoir quel est celui des deux adversaires qui réduira l'autre au silence*, c'est-à-dire, d'après l'hypothèse que nous avons admise, qui lui mettra 45 p. 100 de son effectif hors de combat.

Supposons d'abord que les deux adversaires soient à 1 500 m l'un de l'autre et qu'aucun d'eux ne connaisse la distance, il s'agit de savoir combien de temps il faudra à chacun d'eux pour mettre l'autre hors de combat.

L'artillerie a besoin de 7 projectiles pour régler son tir. Ces 7 projectiles donneront, si les tirailleurs ennemis sont debout, d'après le tableau VII, un nombre d'atteintes égal à $7 \times 1{,}33 \times 2{,}7$, soit 0,19 atteinte par tirailleur. Ces coups de réglage mettront 17 p. 100 de files hors de combat, soit $0{,}17 \times 133 = 23$. Le nombre total des files que la batterie doit mettre hors de combat est de $0{,}45 \times 133 = 60$. Après le réglage, il reste 110 files debout sur lesquelles 37, soit 34 p. 100, doivent être encore atteintes par le tir réglé.

Pour que ce pour cent soit atteint, il faut, d'après le tableau IX, que chaque file soit touchée 0,41 fois ; le nombre de shrapnels à tirer pour obtenir ce résultat sera $\frac{0{,}41 \times 110}{5{,}4} = 9$ en chiffre rond. Ces 9 coups peuvent être tirés en 54 secondes. La batterie mettra donc 5 minutes 54 secondes à avoir raison de son adversaire.

Quant aux tirailleurs à 1 500 m, ils devront obtenir une moyenne de 0,6 atteinte par file, soit 28,2 pour toute la batterie. Or, ils en obtiennent par minute $\frac{5{,}9 \times 1{,}33}{2} = 4$; il leur faudra donc 7 minutes pour réduire la batterie au silence ; l'artillerie aura donc l'avantage.

Un calcul analogue montrerait que la batterie aura encore l'avantage, même si les tirailleurs ennemis sont à genou, car alors elle emploiera 21 projectiles, dont 7 de réglage, et mettra 6 minutes 24 secondes à exécuter son tir.

On pourrait objecter à cette manière de raisonner que la période de réglage est critique pour la batterie ; que pendant cette période elle est exposée à des pertes plus fortes que celles qu'elle fait subir à l'ennemi et que, par suite, elle sera complètement désemparée avant d'avoir commencé son tir réglé, le seul réellement efficace. Un calcul très simple permet de trouver les pertes subies de minute en minute par les deux adversaires et montre que cette objection n'est pas sérieuse. Voici, en effet, le résultat de ce calcul :

1° Pertes subies par les tirailleurs pendant que la batterie règle son tir. (Durée du réglage : 5 m.)

Pendant la	1re minute.	5 hommes.	Effectif restant.	128
—	2e —	4,9 —	—	123,1
—	3e —	4,7 —	—	118,4
—	4e —	4,5 —	—	113,9
—	5e —	4,3 —	—	109,6

2° Pertes subies par la batterie pendant la durée du réglage.

Pendant la	1re minute.	3,9 hommes.	Effectif restant.	43,1
—	2e —	3,5 —	—	39,6
—	3e —	3,1 —	—	36,5
—	4e —	2,7 —	—	33,7
—	5e —	2,3 —	—	31,4

Or, avec 32 hommes, la batterie est encore parfaitement en état de soutenir la lutte, surtout si son tir est réglé.

Il est inutile de poursuivre ces exemples qui montrent toute l'importance qu'il y a pour l'artillerie à diminuer le plus possible la durée du réglage. L'infanterie, de son côté, a le plus grand intérêt à connaître aussi exactement que possible la distance de l'objectif afin d'accroître par là l'efficacité de son feu.

Nous avons supposé dans ce qui précède une ligne de

tirailleurs ayant le maximum de densité. La supériorité de l'artillerie serait encore plus accusée si la ligne avait été moins dense. Il est donc indiqué, quand on fait attaquer une ligne d'artillerie par de l'infanterie, de déployer le plus de forces possible.

Si nous supposons que les adversaires se rapprochent jusqu'à 1 000 m, par exemple, nous trouverons, par un calcul analogue au précédent et dont il est inutile de donner le détail, que l'artillerie devrait tirer pendant 3 minutes 54 secondes et dépenser 14 projectiles pour venir à bout de son adversaire, tandis que l'infanterie n'aurait à tirer que pendant 3 minutes 30 secondes. Il y a une légère différence en sa faveur; mais il ne faut pas oublier que cette supériorité, elle ne la doit qu'à la vitesse de son feu de 5,5 coups à la minute qu'elle aura peut-être du mal à maintenir aussi longtemps.

CONCLUSION

En résumé, ce que l'on peut conclure, d'après nous, de cette étude un peu ardue et dans laquelle il nous a fallu forcément entasser beaucoup de chiffres, c'est que l'artillerie ne doit pas s'exagérer les effets du feu de l'infanterie. Comme le fait remarquer le général Rohne, on est porté, dans les ouvrages militaires aussi bien que dans les manœuvres annuelles, à évaluer beaucoup trop haut les effets du tir de l'infanterie. « On voit souvent, dit cet officier général, aux grandes manœuvres l'artillerie battre en retraite devant une ligne de tirailleurs, peu ou point couverte, peu dense et distante de 1 000 m et parfois plus, tandis qu'elle aurait très bien pu entamer la lutte avec de grandes chances de succès. » Le règlement allemand sur le service en campagne a donc raison de dire que l'artillerie peut engager le combat avec l'infanterie même à la distance de 1 000 m.

La situation de l'artillerie ne devient réellement cri-

tique que si l'infanterie peut s'approcher d'elle à couvert et ouvrir le feu par surprise avec une hausse aussi exacte que possible, ou bien encore si l'artillerie est prise en flanc par les tirailleurs ennemis. Dans ce cas, le feu de mousqueterie est efficace, trouble le réglage et empêche l'artillerie de riposter à son adversaire.

En terminant nous répéterons ce qué nous avons déjà dit dans le cours de ce travail, c'est que nous n'avons pas la prétention d'avoir donné des valeurs mathématiquement exactes de l'effet utile d'un tir de guerre, mais nous croyons que les nombres auxquels nous sommes arrivé sont suffisamment approchés pour permettre des comparaisons et des études intéressantes. Les méthodes que nous avons indiquées pourront servir à évaluer l'efficacité du tir dans des circonstances et sur des objectifs autres que ceux que nous avons envisagés et fourniront des réponses précises à des questions qui, traitées autrement, resteraient dans le vague. Nous laissons à d'autres le soin de résoudre quelques-uns des nombreux problèmes que nous n'avons pas pu songer à aborder. Notre but a été simplement de faire connaître la manière dont on traite les questions de tir en Allemagne et de montrer l'application que l'on peut faire des idées de nos voisins à notre fusil et à notre canon de campagne.

C. Jeannel,
Chef d'escadron d'artillerie.

LA

TACTIQUE DE L'ARTILLERIE

DE CAMPAGNE

DE SES ORIGINES JUSQU'AUX GUERRES DE L'EMPIRE.

[*Fin* (1).]

III. — Emploi de l'artillerie dans le combat.

Apparition des principes concernant l'emploi de l'artillerie dans le combat. — A la fin du XVIIIe siècle on trouve bien, épars dans les règlements (2), quelques renseignements généraux sur l'emploi de l'artillerie dans le combat ou, suivant une expression impropre et consacrée par l'usage, sur la tactique de l'artillerie; mais il n'existe encore aucune doctrine officielle sur ce sujet, pas plus en France qu'à l'étranger. « Tout subalterne, écrivait Decker, sait comment se place une bouche à feu; quant à la manière d'employer l'artillerie dans le combat, c'est là que pèchent les plus grands capitaines (3). »

Nous avons apprécié, en étudiant le matériel et l'orga-

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 50, avril 1897, p. 53 et mai 1897, p. 156.
(2) Ordre général pour le service de l'artillerie le jour d'une bataille gné par le roi) du 1er octobre 1721. — *Règlement du 1er avril 1792 sur service de l'artillerie en campagne*, etc...
(3) Guerre de Sept ans, p. 39.

nisation de l'artillerie, les causes qui avaient entravé jusque-là le développement de l'artillerie de campagne. En s'attachant sinon à supprimer, du moins à atténuer les effets de ces causes, Frédéric II dégagea l'artillerie de l'état stationnaire dans lequel elle s'attardait ; s'il ne détermina pas d'une façon précise les grands principes de son emploi sur le champ de bataille, il lui montra la voie dans laquelle elle devait s'engager.

Frédéric subit l'artillerie comme une nécessité inéluctable pour lutter contre le canon, qui était l'arme principale de l'armée autrichienne.

« Qui serait assez injuste, fait observer Decker (1), envers ce « conquérant plein de génie et de hardiesse pour exiger de lui une « prédilection pour une arme qu'il ne considérait que comme un « obstacle à ses brillants plans d'attaque ; pour une arme qui, « avec son effrayante pesanteur, menaçait de s'attacher à son vol « d'aigle, de déranger la régularité de ses exercices tirés au cor- « deau ?... Mais si l'artillerie ne s'entendait pas à briller aux « exercices, elle se faisait remarquer devant l'ennemi...

« ...Si elle ne réussit pas à conquérir l'amour du monarque, « elle sut du moins mériter son estime et la conserver jusqu'à « sa mort (2). »

L'opinion de Decker est justifiée par ce fait, qu'au milieu du XVIIIe siècle, l'artillerie autrichienne servait de « modèle » aux autres artilleries européennes (3) ; c'est en luttant contre cette artillerie que les Prussiens apprirent à se servir de la leur.

Par un étrange retour des événements, le même fait se reproduisit un siècle plus tard, et cette fois, l'artillerie prussienne sut mettre à profit contre nous, en 1870, l'expérience acquise sur les champs de bataille de la Bohême (4).

---

(1) Guerre de Sept ans, p. 8.
(2) Guerre de Sept ans, p. 36.
(3) Guerre de Sept ans, p. 39.
(4) « Les résultats obtenus dans la campagne de 1866 sont absolumen

« L'analogie, écrivait le général Trochu, au lendemain « de la guerre de 1866, est frappante pour les causes et « les effets entre les événements militaires de 1757 et les « événements militaires de 1866 (1). »

La conception de l'emploi de l'artillerie dans le combat était donc encore confuse au temps de Frédéric; ce grand capitaine, de l'aveu même de son admirateur, ne parvint pas « à dissiper l'épais nuage qui, un demi-siècle plus tard, « enveloppait encore la tactique de cette arme (2)... Par « moments, un rayon lumineux perçait cette obscurité, « et c'est à l'un d'eux qu'on est redevable de l'artillerie à « cheval (3)... Dans ses trois premières campagnes, le roi « emploie l'artillerie d'après des données générales, sou- « vent avec incertitude, quelquefois même sans précau- « tion. Ce n'est que dans la campagne de 1759 que ses « vues commencent à se rectifier, sans toutefois devenir « bien claires (4) ».

D'ailleurs, si l'application des principes, que fit Frédéric dans l'emploi de son artillerie, portait la marque d'un

---

défavorables à l'artillerie (prussienne)... Dans le cours de tous les engagements, l'infanterie s'est vue exposée au feu meurtrier d'une artillerie bien supérieure à la nôtre... L'artillerie (prussienne) n'est jamais arrivée sur les lieux en nombre suffisant... Les chefs de l'armée prussienne surent en 1870 faire apparaître partout au moment opportun et en quantité suffisante leur artillerie. » *Prince de Hohenlohe*, 1re lettre sur l'artillerie.

(1) *L'Armée française en 1867*, p. 245.

(2) « Frédéric a écrit pour ses généraux des instructions qui sont considérées de tous temps comme des modèles... Si un seul rayon du vaste génie fût tombé sur l'arme de l'artillerie, il eût suffi pour dissiper l'épais nuage qui un demi-siècle plus tard enveloppait encore la tactique de cette arme... Ce monarque a laissé d'excellents règlements sur le service ordinaire de l'artillerie, mais malheureusement aucun sur la haute tactique, peut-être parce qu'il ne s'en sentait pas capable. C'est une faute de ce grand maître dans l'art de la guerre; il est mort sans la réparer. » *Decker*, Guerre de Sept ans, p. 40. — Voir plus loin, p. 316, *Instruction du grand Frédéric pour l'artillerie de son armée*, qui est sans doute un des règlements auxquels Decker fait allusion.

(3) Guerre de Sept ans, p. 7 et 8.

(4) Guerre de Sept ans, p. 7.

maître dans l'art de la guerre, la connaissance même de ces principes n'était pas nouvelle.

Au moment où allaient commencer les grandes guerres de la Révolution, un certain nombre d'idées fondamentales étaient admises par les généraux les plus autorisés au sujet de l'emploi de l'artillerie dans le combat. Quelques-unes de ces directives, pour employer un néologisme, existaient en germe depuis fort longtemps ; elles furent développées et mises en relief pendant la guerre de Sept ans ; elles devaient plus tard recevoir de Napoléon leur consécration définitive ; aujourd'hui, elles forment notre corps de doctrines. Les principes restent en effet les mêmes ; leur application seule varie suivant les progrès de l'armement, car sous peine de produire des résultats désastreux, elle doit toujours rationnellement se déduire des conditions nouvelles faites à l'art de la guerre par la puissance des derniers engins adoptés.

C'est aussi l'impression qui reste de la lecture des lettres sur l'artillerie du prince de Hohenlohe ; le grand mérite des artilleurs prussiens, en 1870, a été précisément d'appliquer aux armes rayées ces règles, qui étaient tombées dans l'oubli (1).

Emploi de l'artillerie en masse. — « Le canon, considéré « dans son effet individuel et pointé vers un objet isolé et « présentant peu de surface, est une machine peu redou- « table (2). »

Cet axiome formulé par Guibert à la fin du XVIIIe siècle, pour avoir été presque unanimement méconnu dans les armées jusqu'alors, n'en avait pas moins été exceptionnellement pressenti par quelques hommes de guerre. « Je « vous prie, disait Bayard au Grand-maître de l'artillerie,

(1) « Plus la période de paix était longue, plus aussi on se guidait sur « les expériences faites sur le champ de manœuvre et plus l'expérience « faite à la guerre était oubliée et négligée. » *Hohenlohe*, 10e lettre.

(2) *Bibliothèque historique et militaire*, 5e vol., p. 438.

« à Marignan, je vous prie de tirer sept à huit pièces tout « ensemble », et la chronique ajoute « qu'elles firent un si « grand chemin qu'on eust vu Suisses en l'air comme « poudre (1). »

A Leipzig, Gustave-Adolphe, pour repousser une attaque des Impériaux, réunissait à un moment donné toutes ses pièces régimentaires en une grande batterie (2); au passage du Lech, il formait 72 pièces en quatre batteries (3).

Au siècle suivant, Frédéric II, au lieu de suivre les anciens errements et de disséminer l'artillerie par petits paquets dans les intervalles ou sur le front de l'infanterie, prit pour règle l'exemple donné par Gustave-Adolphe (4). Il la réunissait en *brigades* ou groupes de 10 à 30 bouches à feu qu'il répartissait entre les fractionnements de son armée, ailes et centre (5). A Burkersdorf il forma même une grande batterie de 45 obusiers (6).

La guerre de Sept ans ne fixa donc pas les principes essentiels de la tactique d'artillerie (7); mais elle fut féconde en enseignements.

« Pour que l'artillerie ait un effet décisif, affirmait du « Puget dès 1771, il faut que les batteries soient fortes

---

(1) *Les gestes du noble chevalier de Bayard* escripts à Lyon en 1525. — *Étude sur le passé et l'avenir de l'artillerie*, 1er vol., p. 179.

(2) *Étude sur le passé*, etc., 1er vol., p. 327.

(3) *Idem*, p. 331.

(4) « Jusqu'au temps de Gustave-Adolphe, l'artillerie était répartie sur le « front des armées, mais ce grand capitaine en forma de fortes batteries « sur les ailes et le centre de la ligne, usage qui fut généralement pra- « tiqué depuis lors. » *Grewenitz*, p. 52. — « Déjà Frédéric s'était servi de « l'artillerie en grandes masses. » Même auteur, p. 101.

(5) Voir *Decker*, Guerre de Sept ans. — A Leuthen, par exemple, l'artillerie prussienne était divisée en trois brigades fortes respectivement de 29, 30 et 31 bouches à feu.

(6) D'après la *Technologie de Meyer*, la batterie aurait même compris 50 bouches à feu. Le chiffre 45 est donné par *Scharnhorst* (2e vol., p. 418) et par *Decker* (Guerre de Sept ans, p. 10); ce dernier auteur raconte que la batterie en question produisit peu d'effets.

(7) « Si on veut examiner la manière de combattre de l'artillerie pen- « dant la guerre de Sept ans, il faut le faire avec indulgence et ne pas

« et qu'elles se protègent réciproquement (¹). » Deux ans plus tard, Guibert écrivait les lignes suivantes qui pourraient trouver place en tête de toute instruction sur l'emploi des feux d'artillerie :

« Si l'on comprend l'usage de l'artillerie, on forme de grosses bat-
« teries, on bat non des points déterminés mais *des espaces*... On
« remplit, non le petit objet de démonter un caisson ou de tuer
« quelques hommes, mais le grand objet, l'objet décisif, qui doit
« être de couvrir, de traverser de feux le terrain qu'occupe l'en-
« nemi et celui sur lequel l'ennemi voudrait s'avancer ; l'artillerie
« ainsi placée, ainsi exécutée fait beaucoup de mal (²) ».

Ces idées se retrouvent dans le règlement du 1er avril 1792; les « réserves » procèdent d'une évidente réminiscence des « brigades » prussiennes.

Bien que l'on reconnût qu'il fallait « centraliser les « feux pour opérer des pertes décisives », on cherchait encore à « morceler » les batteries pour « les mieux conserver (³) ». Néanmoins « l'unité de but » étant admise, l'idée des fortes batteries, d'abord acceptée avec restriction, devait nécessairement se développer. Aussi, dès les premières batailles de la Révolution, malgré des tâtonnements et des erreurs fantaisistes imputables à l'ignorance

---

« trop exiger d'une arme dont l'organisation était très imparfaite, chez « qui la bonne volonté seule ne suffisait pas à tous les besoins et princi- « palement au manque d'officiers supérieurs. » *Decker*, Guerre de Sept ans, p. 36.

(¹) *Du Puget*, p. 42.

(²) *Bibliothèque historique et militaire*, 5e vol., p. 438. — Il faut ajouter que la première partie de l'essai général de tactique de Guibert parut à Londres sans nom d'auteur en 1773; aucun éditeur en France ne se fût hasardé à publier un ouvrage renfermant des doctrines aussi subversives par rapport aux idées officiellement admises. — Gassendi définit ainsi (p. 1149) le but de l'artillerie : « Embrasser de son feu tout le terrain du champ « de bataille, ou le terrain le plus couvert de troupes, et non tirer sur « un but resserré. »

(³) *Gassendi*, p. 383. — « Il ne s'en suit pas que l'on doive réunir trop « d'artillerie dans une seule et même batterie... Il convient seulement « de réunir sur le même objet plusieurs batteries distantes l'une de « l'autre. » *Guibert. Bibliothèque historique et militaire*, 5e vol., p. 448.

des jeunes troupes[1], l'emploi de l'artillerie en grandes batteries tend à devenir systématique. A Valmy, Tempelhof, du côté des Prussiens, dirige le feu de 54 pièces[2]; Senarmont et d'Aboville, du côté des Français, forment une batterie de 24 pièces près du Moulin[3]. A Castiglione l'artillerie de l'armée française formait deux batteries.

« Je n'ai rien vu, raconte le général Lespinasse, de plus impo-
« sant que le front de l'armée d'Italie poussant les Autrichiens
« devant elle le 18 fructidor an V, sans canons sur son front
« comme je demande que nos troupes soient toujours, mais ayant
« à sa gauche 12 pièces d'artillerie à pied sur les hauteurs en
« avant de Castiglione, et, à sa droite qui s'étendait dans la plaine,
« 20 d'artillerie légère.

« L'armée, soutenue par ces deux batteries latérales, s'avance
« en silence, sans rompre sa ligne, sans tirer un seul coup de fusil
« et faisant tout fuir devant elle. »

C'est bien l'emploi de la masse qui s'affirme; et pourtant, avec les faibles portées de l'artillerie lisse, l'extension des fronts s'opposait à la convergence des feux.

Mobilité. — La réunion de l'artillerie en grandes batteries est connexe de sa mobilité. Par mobilité, il ne faut pas entendre ici possibilité des évolutions brillantes, mais bien aptitude aux longues marches rapides pour permettre

---

(1) « Depuis peu de jours on avait établi une batterie sur l'extrême « droite de l'avant-garde, près le petit Steinfeld, et pour ainsi dire sur l'a- « lignement des vedettes. D'abord elle ne dut contenir que 2 pièces de 4, « on l'allongea pour y placer des pièces de 8; on l'allongea encore pour « y joindre du 12 et ensuite du 16. On ne s'en tint pas là et, trouvant « que les pièces de ce dernier calibre ne portaient pas assez loin, on y « plaça enfin du 24; du 24 à l'avant-garde et de plus à l'extrémité des « avant-postes! » *Saint-Cyr. Armées du Rhin*, p. 112.

(2) Dont 2 batteries de mortiers... « L'artillerie de l'armée dirigée par « le général Tempelhof s'était jointe à celle de l'avant-garde... 54 bouches « à feu établies sur le plateau formaient comme un arc de cercle autour « des Français. » *Chuquet*, 4e vol., p. 204.

(3) *Chuquet*, 4e vol., p. 219.

les grandes concentrations d'artillerie ; c'est ce qu'exprime parfaitement le prince de Hohenlohe :

« Précédemment il s'agissait de *gagner quelques secondes* afin de « pouvoir tirer vivement les premiers coups de canon : actuellement « il ne s'agit plus de cela... Il s'agit de *gagner des heures*... L'ar- « tillerie prussienne en avait parfaitement conscience (après 1866.. « Elle préféra obtenir des chevaux d'haleine capables de fournir « des marches forcées plutôt que des bêtes avec lesquelles on pût « exécuter de jolies manœuvres.

« ...Ainsi, systématiquement en temps de paix, l'artillerie était « exercée à se concentrer vivement en grandes masses, après « avoir eu à franchir de longues distances (1). »

Le manque de mobilité fut le principal, peut-être le seul obstacle au développement de la tactique de l'artillerie de campagne. Du temps de Vigenère, il était l'argument de ceux qui prétendaient reléguer le canon à la guerre de siège, à l'exclusion des champs de bataille (2) ; il faisait dire à Machiavel que « l'artillerie devait faire « une seule décharge, avant d'en venir aux mains (3) » ; il donnait au combat une allure lente et défensive ; il motivait, au temps de Vauban, les refus de nombre d'officiers de cavalerie et d'infanterie, « d'assujettir leurs mou- « vements à ceux de l'artillerie (4) » ; il justifiait enfin les répugnances de Frédéric II (5).

De nombreuses tentatives avaient néanmoins été faites

(1) *Hohenlohe*, 6e lettre.

(2) Opinion de Vigenère (1523-1596). — Voir : *Étude sur le passé et l'avenir de l'artillerie*, 1er vol., p. 249.

(3) *Étude sur le passé*, etc., 1er vol., p. 139.

(4) « L'artillerie étant la plus difficile à mouvoir, il faut, par nécessité, « que la cavalerie et l'infanterie assujettissent leurs mouvements aux siens « ou l'abandonnent ; or, c'est ce que la plupart de nos officiers de cava- « lerie et d'infanterie n'entendent pas et ne sont pas même autrement ca- « pables d'entendre. » Mémoire de Vauban de 1691, cité par *Faré* (4e vol., pièces justificatives).

(5) « Loin de considérer cette arme (l'artillerie) comme un moyen d'as- « surer la victoire, il (Frédéric) la considérait comme un obstacle à la ra- « pidité des opérations. » *Decker*, Guerre de Sept ans, p. 91.

pour sortir l'artillerie de l'ornière. Il suffit de rappeler qu'au combat de Renty, en 1554, la cavalerie de Charles-Quint traînait avec elle les « pistollets de l'empereur », c'est-à-dire « 3 ou 4 pièces de campagne montées sur « quatre roues, qu'on pouvait promptement tourner à « toute main (1) ».

A Cerisoles, le duc d'Enghien avait emmené avec les chevau-légers « trois moyennes à double équipage pour « diligenter aussitôt que la cavalerie (2). » Dans la campagne de Piémont, le maréchal de Brissac faisait porter des munitions à dos de mulets, et faisait même quelquefois attacher des boulets à la selle des cavaliers (3). A Arques, quatre petites pièces s'avancèrent au « petit pas » derrière la cavalerie qui les démasqua à un moment donné ; les pièces tirèrent alors si à propos qu'elles firent « une rue dans l'escadron ennemi (4) ».

Ces essais, et bien d'autres encore, témoignent d'une tendance caractéristique ; mais ils n'étaient pas susceptibles de recevoir en tactique une application générale, dans l'état défectueux où se trouvaient et le matériel d'artillerie et l'organisation du corps. Ce fut dans la dernière moitié du XVIIIe siècle seulement que les progrès réalisés à ce double point de vue donnèrent à l'artillerie la mobilité, base fondamentale de sa tactique de campagne.

Dans les armées de Frédéric, il est vrai que l'ordon- « nance des lignes ne laissait pas à l'artillerie l'espace « nécessaire pour se mouvoir (5) ». Néanmoins l'impulsion était donnée, et les mouvements de l'artillerie perdaient

---

(1) Commentaires de Rabutin ; voir *Étude sur le passé et l'avenir de l'artillerie*. 1er vol., p. 218.

(2) 1544. — Mémoires de *du Bellay* ; *Étude sur le passé et l'avenir de l'artillerie*, 1er vol., p. 190.

(3) 1555. — *Étude sur le passé*, etc., 1er vol., p. 219.

(4) Escarmouche livrée près d'Arques en 1589. — Mémoires du duc d'Angoulême ; *Étude sur le passé*, etc. 1er vol., p. 289 ; ce procédé d'emploi de l'artillerie fut proposé par le sieur de Guitry.

(5) *Grewenitz*, p. 101.

enfin le caractère de lenteur et de prudence qui les avait jusque-là signalés.

Remarquons bien que la mobilité était utilisée pour la marche en avant, mais il était entendu qu'une fois en position, l'artillerie devait se fixer au terrain plutôt que de reculer; c'est ainsi que la mobilité engendrait l'audace.

« Il faut, recommandait Guibert (1), que l'artillerie s'accoutume « à manœuvrer avec hardiesse, à se hasarder et à se soutenir « dans les emplacements avantageux, à ne pas regarder si on la « soutient quand ses effets sont décisifs et meurtriers, à n'aban- « donner ses pièces que quand l'ennemi est pour ainsi dire dans « sa batterie, puisque c'est l'exécution de ses dernières décharges « qui est la plus terrible; il faut qu'elle attache son point d'hon- « neur non à conserver ses machines, qui ne sont au bout du « compte que des engins faciles à remplacer, mais à les faire jouer « le plus efficacement et le plus longtemps possible. »

On doit, disait Gassendi, « n'abandonner son canon que « lorsque l'ennemi entre dans vos batteries. Les dernières « décharges seront les plus meurtrières; elles feront votre « salut peut-être, et à coup sûr votre gloire (2). »

C'est là une idée qui s'impose à tous les esprits réfléchis de tous les temps, car elle se retrouve en particulier dans les lignes suivantes :

« En 1866, dit le prince de Hohenlohe, on considérait comme « honteux de perdre des pièces; en 1870 on avait établi ce prin- « cipe que sacrifier des pièces dans telles ou telles circonstances « données pouvait être honorable (3). L'artillerie tiendra; elle « pourra et devra tenir même si l'infanterie ennemie s'approche « à une distance de 1 000, voire même de 500 pas. Il vaudra mieux « pour elle de succomber glorieusement en continuant à tirer que « de se faire prendre en fuyant (4). »

---

(1) *Bibliothèque historique et militaire*, 5e vol., p. 452.
(2) *Gassendi*, p. 1149.
(3) *Hohenlohe*, 5e lettre.
(4) *Hohenlohe*, 10e lettre.

Aussitôt que l'artillerie eut acquis la mobilité, on s'empressa de mettre à profit cette propriété, pour faire accompagner l'infanterie par des bouches à feu sur le champ de bataille. « Il ne faut jamais tirer par-dessus votre infan« terie, avait recommandé Frédéric II, mais plutôt avan« cer avec elle (1). » « Les pièces de petit calibre, écrivait « Guibert, renforcées de bras et d'attelages se porteront en « avant avec les lignes attaquantes (2). »

Ici encore, le prince de Hohenlohe ne fait qu'approprier aux canons rayés les préceptes des artilleurs du siècle dernier : « L'artillerie, dit-il, ne devra se tenir qu'à quel« ques centaines de mètres en arrière des groupes de ti« railleurs qui marcheront en avant ; il pourra même se « présenter des circonstances où elle sera contrainte de « s'avancer jusqu'aux lignes les plus avancées des tirail« leurs (3). »

Lorsque les pièces, traînées à la prolonge, se portaient ainsi en avant pour « appuyer l'infanterie » elles pouvaient dans les exercices de polygone, d'après Scharnhorst, avancer à la vitesse de 100 pas à la minute, par bonds de 150 pas, et exécuter à chaque bond un tir à la vitesse de 2 coups à la minute (4).

Sans doute, en raison des faibles portées des pièces lisses, l'artillerie, qui ne pouvait pas allonger son tir à volonté, devait forcément accompagner l'infanterie pour l'appuyer. Mais de quelque manière qu'on entende au-

---

(1) *Instruction du grand Frédéric pour l'artillerie de son armée.* (Pièce annexe.)

(2) *Bibliothèque historique et militaire,* 5e vol., p. 449.

(3) *Hohenlohe,* 14e lettre.

(4) *Scharnhorst,* 3e vol., p. 92. — Les expériences citées par Scharnhorst avaient été faites avec 2 pièces d'artillerie à cheval. Les pièces marchaient à la vitesse de 100 pas à la minute, s'arrêtaient tous les 150 pas et tiraient à chaque halte; la vitesse du tir (sans désordre ni précipitation) était de 4 coups en 3′ 30″. On tira ainsi jusqu'à 4 coups en 3′ tout en avançant de 300 pas, et 4 coups en 1′ 30″ en battant en retraite de 150 pas; mais, d'après Scharnhorst, le tir était très précipité; les canonniers se trouvaient hors d'haleine.

jourd'hui l'emploi des batteries d'attaque, c'était bien, sous une autre forme, la reconnaissance, dès cette époque, du principe même de ces batteries. Certaines des phrases citées plus haut ont tellement peu vieilli qu'elles ne produiraient aucun étonnement si elles étaient textuellement introduites dans les règlements actuels.

On ne s'en tenait pas là et déjà on prévoyait les manœuvres que l'artillerie serait appelée à exécuter, pour apporter son concours dans les différentes phases du combat. « Il faudrait savoir, écrivait Guibert, appuyer la ca-« valerie avec l'artillerie,... placer des batteries soit sur un « flanc, soit en avant... La première disposition de l'artil-« lerie dans un combat étant faite, il faut ensuite que les « pièces manœuvrent et changent d'emplacement suivant « les circonstances (1). »

Dans le même ordre d'idées, d'Urtubie conseillait de constituer derrière le centre de la première ligne une réserve d'artillerie « bien attelée », et pouvant se porter « avec promptitude » pour mieux « renforcer le point d'at-« taque (2) »; d'après Gassendi (3), cette réserve devait être composée en majeure partie avec des pièces de 4. Il n'est pas certainement exagéré de voir, dans ces dernières recommandations un peu vagues, le point de départ de l'un des modes d'emploi des batteries à cheval de l'artillerie de corps.

Solidarité des trois armes. Harmonie des efforts. — Les mêmes causes, qui s'étaient opposées au développement de la mobilité de l'artillerie de campagne, concoururent à maintenir le particularisme dans lequel cette arme se renfermait volontiers.

Habituée à se voir trop souvent considérée comme un

(1) *Bibliothèque historique et militaire*, p. 449 et 450.
(2) *Urtubie*, p. 263.
(3) *Gassendi*, p. 1148.

impedimentum, l'artillerie aimait à s'isoler des autres armes ; « elle faisait bande à part », suivant l'expression de Decker (1).

Une réaction se produisit à la fin du XVIIIe siècle, en faveur du canon, à la suite des résultats obtenus par les artilleries autrichienne et prussienne, pendant la guerre de Sept ans ; on en conclut que la guerre « devait se faire « à l'avenir principalement à coups de canon (2) ». On alla même jusqu'à dire que dorénavant l'artillerie seule gagnerait les batailles.

Ce fut un artilleur qui s'éleva contre les exagérations dangereuses d'une théorie aussi fausse. « Ne balançons « point, écrivait du Puget (3), à protester contre cette pro- « messe hasardée, condamnée par la saine tactique, inju- « rieuse pour les autres armes, et qui fera plus de tort « que d'honneur aux officiers et aux soldats du Corps « Royal. » Ce jugement fut ratifié par Napoléon ; l'opinion du maître emprunte une autorité singulière à ce fait, que, lui-même, à la fin de sa carrière, fut amené à *faire la guerre à coups de canon,* pour suppléer à la qualité de son infanterie (4).

Du Puget, développant les conséquences logiques de son assertion, recommandait à l'artillerie d'agir en liaison avec les autres armes :

« L'artillerie et les troupes auprès desquelles elle est placée, « disait-il, ne doivent pas s'abandonner...

« ...Le général d'artillerie et son major doivent se donner beau-

---

(1) *Decker*, p. 285. — Voir aussi *Hohenlohe*, 7e lettre, sur *l'esprit de caste*.

(2) *Observations sur le service de l'artillerie*, écrites vers 1764. (Archives de la Section technique, carton 2*b*2c.)

(3) Recueil placé à la suite de l'*Essai* de *du Puget*, p. 58.

(4) « A-t-on de la mauvaise infanterie qui hésite à marcher à l'ennemi « et craigne de l'aborder, on se voit contraint de placer toute sa confiance « dans l'artillerie et de faire la guerre à coups de canon. » *Rogniat*, p. 136. — Napoléon cite cette phrase sans observations. (*Commentaires*, 6e vol., p. 36.)

« coup de mouvement pour bien connaître le champ de bataille. « Il faut que celui qui commande l'artillerie soit informé, au « moins en gros, des projets du général de l'armée dans le cou- « rant de la campagne, et très particulièrement pour une action « importante (1). »

Frédéric, enfin, prescrivait à son artillerie de ne pas, par trop de précipitation, « laisser l'infanterie sans appui, « et la forcer elle-même à la retraite (2) ».

Ces prescriptions ne sont que l'expression des principes de la solidarité des trois armes et de la camaraderie de combat, inscrits aujourd'hui comme un devoir strict dans nos règlements en vue de l'action commune de tous les efforts sur le champ de bataille.

On sent déjà que l'artillerie n'est plus considérée comme une arme à part; elle ne tardera pas à être traitée, pour employer les termes d'Hohenlohe, comme *l'auxiliaire* de l'infanterie (3).

Quant aux rapports des commandants de l'artillerie avec les commandants des troupes, ils ont été du premier coup exactement et définitivement déterminés :

« Les connaissances techniques, avait déclaré Guibert, appar- « tiennent exclusivement à l'officier d'artillerie...

« ...Il suffit à l'officier commandant les armes de savoir qu'il « peut en telle ou telle position demander à l'officier d'artillerie « de lui procurer des feux qui remplissent tel ou tel objet (4). »

Et Gassendi définissait comme il suit les devoirs de l'officier d'artillerie dans le combat :

« Il faut savoir l'effet qu'on doit produire, les troupes qu'on « doit seconder,... s'emplacer sans gêner les troupes; ne point

(1) *Du Puget*, p. 50, 52, 54.

(2) *Instruction du grand Frédéric pour l'artillerie de son armée.*

(3) *Hohenlohe*, 7e lettre. — « Il n'y a pas moyen de chasser exclusive- « ment avec de l'artillerie une bonne infanterie d'une position bien pro- « tégée. »

(4) *Guibert. Bibliothèque historique et militaire*, 5e vol., p. 447.

« s'aventurer hors de la protection des troupes à moins d'être « sûr de produire un effet décisif. Il faut que le général de l'armée « et le commandant de l'artillerie agissent de concert (1). »

Lutte d'artillerie. Tir contre l'infanterie. — Il n'y avait pas de lutte d'artillerie avec les pièces lisses; l'accord était unanime sur ce point. « La principale destination de « l'artillerie, dit Jomini, est de foudroyer les troupes en- « nemies et non de répondre à leurs batteries (2). »

Le grand Frédéric (3), Guibert (4), Du Puget (5), Gassendi (6) avaient insisté sur ce sujet d'une façon tout à fait spéciale; il leur avait fallu en effet réagir contre les habitudes invétérées des canonniers qui, au dire de Napoléon, « par un sentiment naturel, mais mal compris de « conservation (7), » et aussi, comme le faisait observer Frédéric (8), pour donner satisfaction aux troupes voisines, s'obstinaient à entamer, avec l'artillerie adverse, des tirailleries lointaines.

De nos jours, la lutte d'artillerie s'exécute aux grandes

---

(1) *Gassendi*, p. 1148-1149.

(2) *Jomini. De la grande tactique. — Bibliothèque historique et militaire*, 5e vol., p. 925.

(3) *Instruction du grand Frédéric pour l'artillerie de son armée.*

(4) « Il ne faut jamais essayer de combat d'artillerie contre artillerie « que quand, les troupes de l'ennemi étant à couvert du feu qu'on pour- « rait faire sur elles, ses batteries sont exposées et nuisent beaucoup aux « troupes qu'on protége. » *Guibert. Bibliothèque historique et militaire*, 5e vol., p. 451. — L'attaque des retranchements était précisément considérée comme un de ces cas exceptionnels. (*Decker*, p. 339.)

(5) « ... Tirer de préférence sur les troupes ennemies et s'inquiéter peu « de leur canon qui n'aurait que le sien pour objet. » (*Du Puget*, p. 49.)

(6) « Ne point engager de combat d'artillerie contre artillerie, à moins « que les troupes de l'ennemi ne fussent à couvert et son canon exposé. » (*Gassendi*, p. 1149.)

(7) A la bataille de Fornoue (1695), « l'artillerie française ne produisit « pas de grands effets parce que les canonniers adoptèrent dès lors la fu- « neste habitude de diriger leur feu contre l'artillerie, au lieu de la di- « riger contre les troupes d'infanterie et de cavalerie. Cette habitude, que « tous les généraux distingués ont blâmée et que l'empereur Napoléon di- « sait tenir à un sentiment naturel, mais mal compris de conservation, « s'est maintenue jusqu'à nos jours. » *Étude sur le passé et l'avenir de l'artillerie*, 1er vol., p. 112.

distances, tant que les troupes sont encore hors de la zone des feux de la mousqueterie ou que l'infanterie ennemie est dissimulée par le terrain ; lorsque celle-ci s'avance pour l'attaque, l'artillerie doit la prendre pour unique objectif « sans se préoccuper des batteries ennemies (1) ». Tous les règlements modernes sont formels à cet égard ; aujourd'hui comme autrefois, le point essentiel est d'empêcher le mouvement en avant de l'infanterie ennemie. C'est ce que fit l'artillerie française à la canonnade de Valmy ; elle cessait de tirer sur l'artillerie prussienne, et, sans lui répondre, dirigeait son feu sur l'infanterie lorsque celle-ci essayait d'avancer (2).

Jadis, avec les faibles portées efficaces des pièces lisses, l'attaque de l'infanterie devenait menaçante dès la limite de ces portées ; il ne pouvait donc y avoir place pour la lutte d'artillerie. Celle-ci apparaît aujourd'hui comme une conséquence de l'augmentation des portées des bouches à feu ; son importance est destinée à s'accroître, mais son exécution reste subordonnée aux principes en honneur à l'époque de l'artillerie lisse.

Préparation de l'attaque. — De tout temps, l'artillerie, lorsqu'elle a été judicieusement employée, a été chargée de la préparation de l'attaque. Au XVIe siècle elle battait en brèche, à 150 pas, comme elle aurait fait d'une muraille de forteresse, les gros carrés pleins, hérissés de piques. C'est ainsi qu'à Marignan, elle faisait « un grand chemin » dans les bataillons suisses, et à Arques « une rue » dans l'escadron ennemi.

---

(1) Article 330 du *Règlement d'exercice pour l'artillerie de campagne allemande.* — « Si la cavalerie ennemie se trouve à portée efficace, c'est « sur elle que l'artillerie dirige le tir en négligeant l'artillerie adverse. » Article 372 du *Règlement allemand du 16 septembre 1895 sur les exercices de la cavalerie.* — Au moment de l'attaque, « l'artillerie ne doit plus « avoir qu'un but : ébranler par son feu la masse ennemie. » Article 98 de l'*Instruction pratique provisoire du 24 décembre 1896 sur le service de l'artillerie en campagne.*

(2) *Chuquet*, 2e vol., p. 208.

Lorsque, devant la puissance croissante des feux, les formations en carrés pleins furent abandonnées pour les lignes et les colonnes, le rôle de l'artillerie resta le même.

A Wattignies, « l'infanterie française marchait soute-« nue par des batteries de campagne dont les boulets lui « ouvraient la voie ; de l'aveu des Autrichiens, dit un « historien (Toulongeon), jamais ils n'avaient vu une si « terrible exécution d'artilleur (1) ».

Aujourd'hui encore, l'artillerie ouvre la voie aux troupes d'attaque, mais elle doit tenir compte dans l'exécution des perfectionnements apportés à l'instrument, c'est-à-dire au canon.

La préparation doit être courte sous peine d'une consommation irréalisable de munitions ; elle doit précéder d'aussi près que possible l'attaque, afin de ne pas laisser à l'ennemi le temps de se reconnaître et d'organiser la défense. Frédéric recommandait expressément de se garder de toute préparation prématurée : « La canonnade « avant l'attaque générale, disait-il, n'est excusable que « lorsque le général en chef veut attirer l'attention de « l'ennemi sur un point pour lui masquer d'autres mou-« vements (2). »

Avec l'artillerie lisse la préparation s'exécutait pendant le rassemblement des colonnes d'attaque, et se terminait au moment où celles-ci s'ébranlaient ; dans les guerres du premier Empire, les grandes batteries faisaient ainsi la trouée dans les lignes ennemies, 500 ou 600 m en avant des colonnes d'attaque.

Avec notre artillerie actuelle, la préparation s'exécutera, non pas pendant le rassemblement des troupes d'attaque à 2 000, 2 500 m et plus de l'ennemi, mais *pendant*

---

(1) *Mémoires sur Carnot*, par son fils, 1er vol., p. 407. — En racontant la bataille de Wattignies, *Michelet* y mentionne l'emploi de l'artillerie avec des expressions analogues (8e vol., p. 139).

(2) *Instruction du grand Frédéric pour l'artillerie de son armée.*

la marche de l'infanterie sous le feu du fusil (1); elle devra se terminer au moment où les troupes arriveront à 500 m de la position. Aujourd'hui, comme autrefois, la préparation doit être foudroyante, c'est-à-dire qu'elle doit être exécutée avec une masse d'artillerie, et produire un effet de surprise (2); elle est fonction de la portée des armes et, si l'on néglige ce rapport, on peut être amené à commettre les plus déplorables erreurs (3).

Place de l'artillerie dans les colonnes. Avant-garde. — La place de l'artillerie dans les colonnes n'était, avant la Révolution, déterminée par aucune règle; elle dépendait du déploiement à effectuer, c'est-à-dire, pour employer les expressions de l'époque, de l'ordre de bataille que le général en chef avait adopté d'après l'organisation de son armée.

En ce qui concerne l'avant-garde, depuis fort longtemps on y avait entrevu le rôle de l'artillerie. Sous Louis XII déjà, les pièces de petit calibre étaient placées à l'avant-garde; les grosses pièces marchaient avec le corps de bataille sous la protection des Suisses (4).

Sans en faire une règle absolue, Guibert (5) prévoyait

---

(1) *L'artillerie de campagne en liaison avec les autres armes*, par le colonel *Langlois*. Paris, Baudouin, 1892, 1er vol., p. 575.

(2) « On doit réunir une certaine masse d'artillerie sur le point où on « se prépare à porter les grands coups. » *Jomini. Bibliothèque historique et militaire*, 5e vol., p. 925.

« En bataille, comme à un siége, l'art consiste à faire converger un « grand nombre de feux sur un même point; la mêlée une fois établie, « celui qui a l'adresse de faire arriver subitement et à l'insu de l'ennemi, « sur un de ces points, une masse inopinée d'artillerie, est sûr de l'em- « porter. » *Napoléon.*

(3) Cette façon d'entendre la préparation n'est nullement en contradiction avec les idées émises dans sa 13e lettre par le *prince de Hohenlohe*; le général s'élève avec vigueur contre la proposition consistant à ouvrir le combat d'artillerie peu de temps avant le combat d'infanterie, mais alors à faible distance. La préparation est en effet distincte de la lutte d'artillerie et cette dernière peut précéder de plusieurs heures l'attaque décisive.

(4) *Étude sur le passé et l'avenir de l'artillerie*, 1er vol., p. 133.

(5) *Bibliothèque historique et militaire*, 5e vol., p. 444.

le cas où l'on mettrait de l'artillerie à la tête des colonnes « pour protéger le déploiement »; il recommandait alors de la « débarrasser de toutes ses voitures et attirails, et « de munitions qu'on mettra à la queue des colonnes ». Mais les inconvénients de l'ouverture prématurée du feu, qui se sont singulièrement aggravés avec l'augmentation des portées, n'avaient sans doute pas tardé à se faire sentir même avec l'artillerie à faibles portées. Aussi du Puget rappelle-t-il « qu'il est dangereux de faire voir ses batte- « ries longtemps avant de les employer (1) ». Gassendi, revenant sur le même sujet, donne le conseil « de ne point « placer les batteries trop tôt, ni trop à découvert (2) ».

Si ces derniers conseils ne se produisent pas sous la forme des prescriptions modernes relativement à l'entrée en action simultanée et par surprise de l'artillerie, elles en contiennent du moins l'esprit.

Ravitaillement. — Aux règles générales données par Guibert pour l'organisation des colonnes, il faut ajouter celles qui se déduisaient des dispositions indiquées par le règlement du 1er avril 1792, au sujet de « l'ordre de bataille (3) ».

Le grand parc, c'est-à-dire l'échelon de ravitaillement, qui, avant les guerres de la Révolution, tenait à la fois un peu de notre grand parc et beaucoup de notre parc de corps d'armée, « était placé derrière le centre de l'armée, à « même hauteur que les réserves, pour être à portée de « leur fournir les remplacements nécessaires (4). » Par suite, dans les colonnes, le grand parc devait marcher

(1) *Du Puget*, p. 43.

(2) *Gassendi*, p. 1148.

(3) En ce qui concerne spécialement les escortes et convois, le *Règlement du 1er avril 1792 sur le service de l'artillerie en campagne* édictait des prescriptions qui sont reproduites pour la plupart dans notre *Règlement sur le service des armées en campagne.*

Gassendi (p. 432) évaluait à 3000 m à l'heure la vitesse des colonnes d'artillerie; c'est presque la vitesse de marche de nos grosses colonnes d'infanterie.

(4) Article 7 du *Règlement du 1er avril 1792.*

immédiatement derrière les troupes, c'est-à-dire en tête de ce que nous appelons aujourd'hui le train de combat.

Ainsi, la préoccupation d'assurer le ravitaillement se manifestait à cette époque par une hardie poussée de tous les échelons vers la ligne de bataille. C'est ce que demandait en définitive le prince de Hohenlohe, il y a quelques années (1), et cette tendance n'a fait en définitive que s'accentuer d'une façon très caractéristique chez toutes les puissances en raison de l'augmentation probable de la consommation des munitions dans les batailles futures.

Le directeur du parc devait, aux termes du règlement de 1792, « tenir les voitures attelées, assurer le ravitail- « lement en munitions, s'assurer des débouchés en cas de « retraite, etc. (2) ». Quant aux opérations mêmes du remplacement des munitions, elles étaient déterminées par une réglementation précise, qui subsiste encore aujourd'hui dans ses lignes générales (3).

Réserves d'artillerie. — D'après le même règlement de 1792, le grand parc comprenait une *réserve de bouches à feu organisée en divisions,* qui se trouvait ainsi inutilisée au moins provisoirement.

Cette pratique se trouvait déjà condamnée par certains esprits : « Ne laissez, disait du Puget, aucune partie de « votre canon inutile (4) ; » elle survécut néanmoins fort longtemps aux guerres de la Révolution et de l'Empire. En 1866 encore, dans l'artillerie prussienne, raconte le prince de Hohenlohe, « c'était un principe dont on ne s'é-

(1) 9e lettre.

(2) Article 44.

(3) « Le garde ne fera aucune livraison sans un ordre écrit du direc- « teur ou du sous-directeur ou autre officier chargé des détails de parc et « sans exiger un reçu. Sa Majesté permet néanmoins qu'il délivre les mu- « nitions qui lui seront demandées dans les cas pressés, mais elle lui en- « joint de se procurer le plus tôt possible l'ordre nécessaire à sa décharge. » Article 112.

(4) *Du Puget*, p. 44.

« cartait pas, même au moment où la lutte avait atteint le « plus haut degré de vivacité et d'acharnement, de tenir « en réserve tout aussi bien de l'artillerie, qu'on réservait « de l'infanterie et de la cavalerie, ou qu'on en formait « en nouvelle réserve (1). » Ce fut en 1870 seulement que les Allemands renoncèrent aux réserves d'artillerie, les considérant comme inutiles ; pour ne laisser subsister aucune équivoque, « on abolit jusqu'à ce nom d'*artillerie « de réserve*, et on le remplaça (à l'exception du corps bava- « rois) par celui d'*artillerie de corps* (2) ».

Les règlements actuels prescrivent d'engager la totalité de l'artillerie le plus tôt possible (3). Les Allemands vont plus loin encore dans cette voie ; on leur attribue en effet l'intention de retarder l'ouverture de la lutte d'artillerie pour l'entamer avec toute l'artillerie, non seulement des corps de première ligne, mais aussi celle des corps tenus en réserve.

Voilà donc un point capital de la tactique d'artillerie sur lequel il semble qu'il y ait désaccord de principe entre ce qui se pratiquait jadis et ce qui est recommandé aujourd'hui. En réalité, cette différence n'est pas aussi absolue qu'elle paraît l'être au premier abord ; cela tient uniquement à l'introduction des armes rayées.

Les réserves d'artillerie n'ont pas cessé d'exister; il suffit seulement de s'entendre sur la valeur des mots. En raison des faibles distances de combat, l'artillerie lisse ne possédait pas à un si haut degré qu'aujourd'hui la propriété d'être disponible à tout moment ; c'est précisément l'accroissement de cette propriété qui a rendu inutile la constitution des réserves spéciales d'artillerie. « Plus l'ar-

---

(1) *Hohenlohe*, 2e lettre.

(2) « Les éléments de succès (de l'artillerie) dans cette lutte (d'artillerie) « sont : le nombre de ses batteries que l'on doit engager *en totalité* dès « ce moment.... » Article 135 du *Règlement du 28 mai 1895 sur le service des armées en campagne.*

(3) *Hohenlohe*, 15e lettre.

« tillerie tire de loin, dit le prince de Hohenlohe, moins « elle est *dépensée*, plus elle reste, pendant le temps même « où elle combat, à la disposition du général en chef. Il « lui est possible encore de faire remettre l'avant-train et « d'employer les batteries sur un autre point (1). »

La réserve d'artillerie est donc constituée aujourd'hui par de l'artillerie en position.

Prescriptions diverses. — Avant la Révolution, on donnait, relativement à l'emploi de l'artillerie dans le combat, quelques règles parfaitement justifiées avec les canons lisses, et qui seraient un non-sens aujourd'hui. Il n'est pas néanmoins sans intérêt de rappeler ces prescriptions; car il ne faut pas les perdre de vue, si on veut apprécier l'usage que nos devanciers faisaient de leurs canons.

Il était, par exemple, expressément recommandé de ne pas choisir — faute très commune, paraît-il, — des positions trop dominantes (2); l'occupation de pareilles hauteurs devait en effet entraîner un tir fichant sans ricochets. On recommandait également de ne pas tirer par-dessus les troupes amies « pour ne pas les inquiéter et pour ne pas « offrir à l'ennemi deux buts en un seul (3) ».

On devait enfin chercher à placer les batteries « de ma- « nière à tirer obliquement sur la ligne ennemie, afin que « le boulet y trouvât plus de prise (4). »

---

(1) *Hohenlohe*, 15e lettre.

(2) « Le maximum avantageux est de 15 à 20 toises sur 300, et de « 8 toises sur 100 toises. » *Gassendi*, p. 1148. — « C'est une erreur de « croire que le canon doive être placé de préférence sur les hauteurs fort « élevées. Un commandement de 15 à 20 pieds sur une étendue de « 300 toises est avantageux. » *Guibert, Bibliothèque historique et militaire*, 5e vol., p. 448. — « C'est une erreur de croire que le canon doive être « placé de préférence sur des hauteurs fort élevées au-dessus du niveau « de la campagne. » *Du Puget*, p. 41. — Voir aussi l'*Instruction du grand Frédéric pour l'artillerie de son armée* (pièce annexe).

(3) *Gassendi*, p. 1149.

(4) *Urtubie*, p. 264. — « Il faut faire parcourir au boulet la plus grande « dimension d'une troupe; en conséquence battre d'écharpe ou de flanc « une ligne et de front une colonne. » *Gassendi*, p. 1148.

La tendance à ouvrir le feu à des distances exagérées, due à un sentiment mal entendu de défense instinctive, est un signe de faiblesse morale chez les troupes; aussi Frédéric II condamnait-il énergiquement de pareils errements.

« Il faut bien se garder, écrivait d'Urtubie, de tirer de « trop loin, malgré les sollicitations de ceux qui ne sen- « tent pas que ce serait consommer des munitions pour « ne faire que du bruit, et en manquer au bon moment (1). » Lorsque, dans des circonstances exceptionnelles, on se trouvait dans le cas de tirer de loin, Frédéric II recommandait de le faire « le plus lentement possible (2) » ; le tir devait être d'autant plus rapide que les distances étaient plus rapprochées.

Toutes proportions gardées, nous devons encore nous inspirer d'un pareil enseignement.

En terminant, nous citerons, sans commentaires, deux phrases écrites à trois cents ans d'intervalle à propos du mode d'attaque de l'artillerie par l'infanterie :

« Le meilleur moyen que j'y voie, *disait en 1592* le *seigneur* « *de Langey,* est l'aller assaillir vistement sans tenir ordre, et « sans y aller lentement en troupe ; car au moyen de la vitesse « vous ne lui donnez pas le temps de redoubler le coup ; et parce « que vous estez épars, elle rencontre moins de gens quand « elle tue (3) ».

« Pour attaquer l'artillerie, *dit notre règlement d'infanterie du* « *15 avril 1894* (4), il est préférable de gagner du terrain par une « marche décidée que d'ouvrir le feu prématurément... On fera

(1) *Urtubie,* p. 264.

(2) *Instruction du grand Frédéric pour l'artillerie de son armée* (pièce annexe).

(3) *Discipline du seigneur de Langey.* Lyon. *Étude sur le passé et l'avenir de l'artillerie,* 1er vol., p. 181. — Sous le nom d'enfants perdus, les Suisses avaient déjà mis en honneur, pour enlever l'artillerie, l'emploi de détachements spéciaux.

(4) *École de compagnie.*

« exécuter des feux de salve à grandes distances par des groupes « en position... Une partie répond au feu du soutien et cherche « à le refouler; le reste prend pour unique objectif l'artillerie et « s'avance sans se laisser distancer. »

CONCLUSIONS

Le système d'artillerie dont Gribeauval dota la France quinze ans avant la Révolution, était, pour l'époque, tant dans son ensemble que dans ses détails, aussi parfait que peut l'être une œuvre humaine (1).

Ce système, souvent envisagé à un point de vue trop restreint, émerveille d'autant plus qu'on le connaît davantage; il semble alors que son auteur n'occupe pas dans l'histoire militaire la place à laquelle il aurait droit.

Le matériel de campagne en particulier faisait l'admiration des hommes du métier (2). Sa légèreté était comparable à celle de nos pièces actuelles. Quant à la puissance relative des deux systèmes d'artillerie, il est difficile de s'en faire une idée exacte (3).

---

(1) « L'artillerie française était la plus parfaite de l'Europe avant la « guerre de la Succession d'Autriche; elle le devint encore une fois par « les nouvelles constructions de 1774; c'est ce qu'on peut au moins « affirmer relativement à la construction mécanique des bouches à feu, « des affûts et des autres machines de l'artillerie. » *Scharnhorst*, 2e vol., p. 417.

(2) « Avec les nouvelles constructions d'attirails d'artillerie faites postérieurement à 1765, l'artillerie française peut tenter avec succès les passages les plus difficiles. » *Gassendi*, p. 265.

« Dans ces derniers temps, les affûts et voitures d'artillerie se sont approchés de la perfection, principalement dans l'artillerie française en « 1772. « *Scharnhorst*, 2e vol., p. 41.

(3) Des expériences ont été faites en vue de comparer les effets des obus du matériel rayé de 4 et ceux des obus à mitraille actuels; elles ont montré que le rapport de ces effets était de 1/60, autrement dit que, dans le tir réglé et toutes choses égales d'ailleurs, on obtenait avec les obus à

Ce que l'on peut affirmer, c'est que les portées efficaces ont plus que quadruplé [1], — que la vitesse du tir est restée sensiblement la même, — que l'organisation des projectiles a permis d'augmenter les effets du feu dans des proportions énormes, — et qu'enfin la portée et l'efficacité du tir à mitraille n'ont pas varié. Ce dernier tir, d'un intérêt secondaire aujourd'hui, présentait une importance capitale dans l'artillerie lisse dont il est resté comme la caractéristique; la conséquence des perfectionnements apportés au canon se résume dans le transport des effets du tir à mitraille, de la distance de 500 m à celle de 2 500 m et au delà.

Le fusil s'est perfectionné en même temps que le canon; sa portée efficace a été quintuplée; la vitesse de son tir, qui était de 2 coups à la minute, put être portée à 8 et 12 dans le feu rapide (sans répétition); en revanche son projectile, s'il possède des effets incomparablement plus destructeurs qu'autrefois, ne continuera à les produire, sauf exceptions, par suite des nouvelles formations adoptées, qu'au préjudice d'un seul individu.

L'examen de toutes ces circonstances diverses permet de conclure, avec quelque vraisemblance, que la puissance des feux de l'artillerie et celle de la mousqueterie se sont développées parallèlement de manière à conserver toujours entre elles sensiblement le même rapport. On voit

---

mitraille en une minute les mêmes effets qu'avec les obus de 4 en une heure.

Il serait intéressant au point de vue rétrospectif, de pouvoir se référer à des expériences analogues en ce qui concerne la comparaison du matériel rayé de 4 et de l'ancien matériel Gribeauval; malheureusement, à notre connaissance, aucun essai de ce genre n'a été fait.

[1] Avec les premières pièces rayées, « le coup à mitraille n'était pas « aussi efficace que celui de la pièce à âme lisse. » *Hohenlohe*, 3e lettre. Le tir à mitraille, soit avec les boîtes, soit avec les obus débouchés à zéro, est redevenu aussi destructeur que par le passé (voir *Hohenlohe*, 12e lettre). L'emploi de la boîte à mitraille sera excessivement rare. « Les batteries de la garde prussienne dépensèrent, dans tout le cours de la guerre de 1870, environ 25 000 obus et une boîte à mitraille. Cette dernière s'était brisée pendant le transport. » *Hohenlohe*, 9e lettre.

aussi que les approvisionnements en munitions, transportés par les troupes ou mis à leur disposition immédiate, ont continué à être calculés, sur les mêmes proportions, d'après la vitesse de tir; ainsi, tandis que les approvisionnements en munitions d'artillerie n'ont subi qu'une légère augmentation, ceux en cartouches ont triplé (1).

L'organisation de l'artillerie, c'est-à-dire l'engencement des rouages multiples en matériel et en personnel, sans être encore complètement rationnelle, était du moins conçue dans son ensemble d'après le rôle tactique réservé par l'avenir au canon. Le grand mérite de Gribeauval a été, sous l'inspiration des campagnes de Frédéric II, de pressentir ce rôle et, pendant cette longue période de tâtonnements et de recherches où se sont développées les origines de la tactique moderne, de consacrer tous ses efforts et toute sa science à créer le matériel et à constituer le personnel dans ce but.

Aussi l'artillerie, en raison des principes mêmes de sa constitution, fut-elle assez forte pour résister à la décomposition qui avait envahi l'armée pendant la Révolution. « Dans les premières années de la Révolution, dit Napoléon, « ce que la France a eu de meilleur, c'est l'artillerie (2). » D'après Grewenitz, elle avait « seule conservé son orga- « nisation au milieu du désordre, et surpassait, tant par la « perfection de son matériel que par l'instruction de son « personnel, toutes les artilleries des autres puissances de « l'Europe (3)... » « Au commencement des guerres de la « Révolution, quand les armées françaises se trouvaient « dans l'état le plus fâcheux, ce fut elle qui leur donna

(1) Le nombre de coups par pièce (ligne de bataille et parc de corps d'armée) est de 256; le nombre de cartouches par fusil (mêmes échelons de ravitaillement) est de 300. Avant la Révolution les approvisionnements lorsqu'ils n'avaient été encore augmentés dans les proportions et par les motifs que l'on connaît, étaient calculés sur le pied de 200 coups par canon et de 100 cartouches par fusil.

(2) *Commentaires de Napoléon*, 6e vol., p. 42.

(3) *Grewenitz*, p. 16.

« quelque consistance (1). » Ce fut elle qui décida de la journée de Valmy et du salut du pays (2).

On peut donc dire en toute vérité que Gribeauval a légué à Napoléon un outil merveilleusement préparé, qui, manié par cet homme de génie, a cessé d'être un accessoire sur les champs de bataille pour devenir une arme dont l'effet fut souvent décisif.

Cet aveu reconnaissant n'est-il pas exprimé dans les paroles prononcées par l'Empereur lorsque, dans le langage imagé qu'il affectionnait, à son bivouac de Wagram, le soir de la *bataille des canons*, il proclamait Gribeauval *le père de l'artillerie française* (3)? Et plus tard, dans le recueillement de l'exil, l'illustre vaincu de Sainte Hélène, en dictant ses souvenirs à l'Histoire, y a sanctionné son jugement par ces simples mots : « *Gribeauval avait le génie de l'artillerie* (4) ».

---

(1) *Grewenitz*, p. 99.

(2) « Heureusement le projet du roi (de Prusse) n'avait abouti qu'à en-« gager une canonnade que nous pouvions soutenir malgré l'infériorité « numérique de notre artillerie, parce que cette arme, n'ayant pas été dé-« sorganisée comme les autres par l'effet de l'émigration, avait conservé « cette instruction qui l'a rendue si longtemps supérieure à celles de « toutes les autres puissances. » *Saint-Cyr, Armées du Rhin*, p. XXVIII.

« A Valmy, en 1792, lorsque l'armée française fut mise en désordre par « l'artillerie prussienne qui lui fit sauter quelques caissons de munitions « et que l'infanterie fuyait déjà, elle fut ralliée et sauvée par le général « Kellermann qui fit avancer et agir à propos l'artillerie de réserve. » *Grewenitz*, p. 99.

« Les canonniers ennemis (français) nous montrèrent même qu'ils sa-« vaient atteindre un but avec beaucoup de justesse... Les boulets en-« nemis ne nous occasionnèrent pas une perte considérable; il était tombé « une grande quantité d'eau pendant la journée, et, par cette raison, dès « que le boulet avait touché terre, il perdait sa force destructive; sans « cette circonstance ils auraient fait bien plus de mal. Les ennemis (fran-« çais) avaient une artillerie plus nombreuse que la nôtre. » *Campagne du duc de Brunswick contre les Français en 1792*, par un officier prussien, témoin oculaire. Paris, Forget, an III de la République, p. 138.

« Depuis longtemps les Français entretiennent une artillerie formidable, « et de l'aveu même de Frédéric le Grand, aucun peuple de l'Europe ne « pouvait lui être comparé à cet égard; et puis, le jour de la canonnade, « ils s'étaient si bien servis de leurs pièces de 12 que nos artilleurs n'au-« raient pas osé espérer contre eux un succès décisif. » *Id.*, p. 153.

(3) *Bibliothèque historique et militaire*. Paris. 5e vol., p. 433.

(4) *Commentaires de Napoléon*, 6e vol., p. 40.

PIÈCE ANNEXE

Instruction de Frédéric II à son artillerie [1].

Les dispositions préparatoires d'une bataille, en vue de l'ennemi, prennent ordinairement trois à quatre heures, selon la conformation du terrain, la position de l'ennemi et les obstacles qu'il faut vaincre avant de pouvoir l'aborder. L'artillerie commet une grande faute lorsqu'elle commence son feu dès le moment qu'elle aperçoit l'ennemi ou qu'elle croit pouvoir l'atteindre. — Ni le parti attaquant ni le parti attaqué ne peut redouter une pareille canonnade qui est presque toujours sans résultat. Le parti attaqué épuise ses munitions en pure perte, et celui qui attaque, non seulement éprouve le même inconvénient, mais encore il paralyse par ce moyen la célérité de ses évolutions, donnant ainsi à son ennemi le temps et l'occasion d'opposer de nouveaux obstacles à son adversaire et d'annuler ses dispositions d'attaque.

J'ai presque toujours remarqué, dans mon artillerie, cette précipitation dont il est question. Je n'ignore pas que la demande intempestive des officiers d'infanterie et des pelotons de cette arme, qui sont à proximité, provoque cet état de choses ; je sais même que les officiers d'artillerie, pour s'insinuer dans les bonnes grâces de l'infanterie, ou pour montrer de la bravoure, font feu tant qu'ils peuvent, et jusqu'à ce qu'ils aperçoivent enfin que la moitié de leurs munitions est épuisée ; il en résulte que, de peur d'en manquer, le feu se ralentit précisément au moment où il faudrait qu'il redoublât d'activité. — Parfois même le général en chef, ou tout autre commandant de troupes, s'oublie au point d'ordonner le feu avant qu'il ne soit temps, dans la seule vue d'étourdir les siens et sans songer aux suites funestes qui peuvent en résulter ; dans ce cas les officiers d'artillerie doivent à la vérité obéir à cet ordre, mais tirer le plus lentement possible, et s'attacher à viser et à pointer avec la dernière justesse pour qu'au moins tous les coups ne soient pas perdus. — La canonnade avant l'attaque générale n'est excusable que lorsque le général en chef veut attirer l'attention de l'ennemi sur un certain point pour lui masquer d'autres mouvements.

---

[1] Extrait du *Spectateur militaire*, t. 4, année 1827, p. 55.

Ce n'est qu'à une distance de six à sept cents pas de l'ennemi que la canonnade doit commencer ; les boulets doivent alors se succéder avec rapidité et sans interruption jusqu'à petite portée ; car le boulet, à une distance rapprochée, perce non seulement toutes les lignes opposées, mais le sifflement et le bruit qu'il occasionne causent une secrète terreur dans les troupes ennemies, ce qui, joint aux cris des blessés et des mourants, fait naître une sensation bien plus forte qu'un coup de mitraille tiré à une distance éloignée. — Ce n'est d'ailleurs que rarement que l'ennemi tiendra contre une canonnade à quatre-vingt ou cent pas, bien dirigée ; et si, malgré toute attente, il tenait encore, quelques coups de mitraille en verraient promptement la fin.

Il faut que vous fassiez bien comprendre à vos officiers qu'ils ne doivent jamais tirer à mitraille à plus de cent pas, car, au delà de cette distance, les balles s'étendent et se dispersent, beaucoup d'entre elles restent à terre en deçà, d'autres passent par-dessus la tête de l'ennemi, et un très petit nombre frappe au but.

Lorsqu'une cavalerie ennemie attaque un des flancs ou menace d'enfoncer tout autre point de la ligne, on ne doit commencer la canonnade au boulet qu'à huit ou neuf cents pas au plus ; il faut dans ce cas ajuster avec précision et tirer avec vitesse. — Ordinairement les officiers et soldats de l'infanterie, aussitôt qu'ils aperçoivent de la cavalerie, crient à l'artillerie de tirer sus à mitraille, et l'artillerie fait très complaisamment ce qu'on lui demande ; vos officiers ne doivent pas se laisser entraîner par ces clameurs, mais ils doivent continuer tranquillement à tirer à boulet aussi longtemps qu'ils espèrent avoir le temps de décharger à mitraille et de lâcher cette dernière bordée à cinquante ou soixante pas. Il faut aussi que vous exerciez vos canonniers d'avance, au tir successif et par moitié (c'est-à-dire par pièces paires et impaires), afin que la batterie soit toujours suffisamment garnie de feux. Les coups isolés ne mettent pas l'ennemi en désordre et n'arrêtent point sa marche. — L'officier qui, dans une semblable occasion, gardera tout son sang-froid, non seulement ne risquera pas de perdre ses pièces, mais encore il n'aura pas à craindre que la cavalerie parvienne à ses fins, car cette dernière ne pourra franchir au galop un espace de plus de deux cents pas sans se désunir dans une minute de temps. En admettant actuellement que cette cavalerie essuie des boulets à huit cents pas, et que chaque pièce

tire quatre coups par minute, il en résulte qu'une batterie de dix pièces aura tiré au moins cent quarante à cent cinquante coups avant que d'en venir à la mitraille, car la cavalerie ne se mettra pas au galop à huit cents pas, mais elle prendra le trot d'abord, le petit galop ensuite, et enfin le grand galop en lâchant toutes brides. Il s'ensuit que, si l'artillerie dirige bien ses coups, la cavalerie n'aura guère envie de l'approcher à cinquante pas et de tâter de la mitraille.

Je recommande spécialement à vos officiers de conserver, dans ces sortes d'occasion, toute leur présence d'esprit afin de ne pas abandonner leurs pièces par trop de prudence, et de ne pas les perdre par trop de précipitation, laissant ainsi l'infanterie sans appui, et la forçant elle-même à la retraite.

Il me reste encore à mentionner deux fautes capitales que commettent presque toutes les artilleries, c'est-à-dire :

1° Qu'elles aiment à diriger préférablement leurs coups sur les artilleries adverses pour les démonter et les forcer au silence ;

2° Qu'elles choisissent les hauteurs les plus élevées du champ de bataille afin de s'assurer une plus longue portée.

Relativement au premier objet, vous devez mettre toute votre attention à diriger vos feux exclusivement sur les lignes d'infanterie pour les désunir, les rompre et mettre obstacle à leur marche, afin de les empêcher par ce moyen d'exécuter leurs mouvements avec ordre et ensemble. Une fois ce but atteint, l'infanterie sera promptement battue, et les batteries ennemies se tairont d'elles-mêmes et tomberont bientôt entre vos mains.

Quant au deuxième préjugé, de placer les pièces sur les hauteurs, tout le monde conviendra sans peine qu'il s'agit moins de tirer au loin que de faire effet ; or quand même un boulet, tiré à une grande distance, frapperait dans une ligne ennemie, son effet ne pourrait être ni meurtrier, ni décisif à cause de la trajectoire qu'il décrit ; les autres lignes, placées derrière, n'en auraient d'ailleurs rien à redouter, puisque, tombé devant la première ligne sur un terrain mou, il s'y enfoncerait ; tombé sur un terrain dur, il passerait par-dessus, et s'il frappait enfin juste au but, il ne détruirait que le seul point de mire, ce qui, au surplus, ne serait que l'effet d'un simple hasard.

Si, nonobstant ces remarques, vous trouvez convenable, à cause de l'aspect du terrain, de placer vos pièces sur les hauteurs,

elles ne doivent jamais être élevées à plus de vingt pas au-dessus de la ligne horizontale ou du niveau des hauteurs qui vous environnent.

A moins que les circonstances ne l'ordonnent impérieusement, il ne faut jamais tirer par-dessus votre infanterie, mais plutôt avancer avec elle ; car, malgré toute absence de danger, il y aura des soldats qui seront intimidés par le bruit des boulets passant sur leur tête ; chaque coup leur fera incliner la partie supérieure du corps, et la marche en sera retardée.

Enfin votre règle principale doit être d'éviter le plus possible les tirs courbes, et de préférer les coups de plein fouet, à moins que le terrain ne présente des fossés, des défilés ou des monticules ; car le tir horizontal manque rarement son effet, et perce à une distance rapprochée toutes les lignes de vos adversaires.

Quoiqu'il n'ait été question dans cette instruction que des pièces de canon, on peut appliquer aux obusiers presque tout ce qui a été dit précédemment, à l'exception néanmoins que les obusiers, à cause de leur plus grand calibre, peuvent lancer la mitraille à une distance plus éloignée et préférablement aux canons. Ils peuvent être placés sur des hauteurs, afin de tirer des coups à ricochets sur les épaulements et autres retranchements ; mais, en plaine et surtout à une distance qui n'est pas trop grande, il faut que vous vous serviez également des boulets chassés à plein fouet.

G. Rouquerol,
Chef d'escadron d'artillerie.

RENSEIGNEMENTS DIVERS.

France : Vitesse des principaux trains internationaux. — La *Revue* (1) a précédemment donné un extrait d'une communication, faite par M. Varennes à la *Société des Ingénieurs civils de France* au sujet de la vitesse des trains express. Cette communication avait pour objet la comparaison des vitesses réalisées par les trains les plus rapides des diverses compagnies françaises.

Les renseignements suivants, empruntés à un article que M. *Baclé* vient de publier dans la *Nature* (numéro du 1er mai 1897), complètent utilement les indications précédentes en ce qui concerne la vitesse des principaux trains internationaux.

Ces trains sont :

Le *Nord-Express*, allant de Paris à Saint-Pétersbourg par Cologne et Berlin ;

L'*Orient-Express*, allant de Paris à Constantinople ou à Constantza par Munich et Vienne ;

Le *Peninsular-Express*, allant de Calais à Brindisi par Modane et Milan, en contournant Paris par la Grande-Ceinture ;

Le *Sud-Express*, allant de Paris à Madrid ou à Lisbonne.

Les tableaux suivants indiquent les longueurs et les durées des parcours effectués dans les différents pays traversés, les vitesses moyennes correspondantes (après déduction des arrêts) et enfin les vitesses maxima.

---

(1) Tome 47, p. 312.

TABLEAU A.

Vitesses moyennes à l'heure, déduction faite des arrêts.

TRAINS.	SECTIONS.	PARCOURS.	TEMPS.		VITESSE à l'heure.
		km	h	m	km
Nord-Express.	Paris à Erquelines.	241	2	52	84
	Erquelines à Herbesthal	167	3		56
	Herbesthal à Berlin	674	10	10	66,5
	Berlin à Wirballen	744	11	18	66
	Wirballen à Saint-Pétersbourg .	893	15	37	57
Orient-Express.	Paris à Avricourt	410	5	48	70,5
	Avricourt à Simbach.	642	10	59	58
	Simbach à Vienne.	305	5	29	55,5
	Vienne à Verciorova.	775	14	44	52,5
	Verciorova à Constantza	608	14	13	42,5
Peninsular-Express.	Calais à Pierrefitte	284	3	35	79
	Villeneuve à Modane.	678	11	29	59
	Modane à Brindisi.	1 205	22	31	52
Sud-Express.	Paris à Irun.	821	11	51	69
	Irun à Villarformoso	628	14	19	45,5
	Villarformoso à Lisbonne . . .	439	20	47	40,5

TABLEAU B.

Vitesses maxima à l'heure pour les longs parcours sans arrêts.

TRAINS.	SECTIONS.	PARCOURS.	TEMPS.		VITESSE à l'heure.
		km	h	m	km
Nord-Express.	Paris à Saint-Quentin	154	1	47	86,5
	Ostende à Bruxelles	122	1	40	72,5
	Dortmund à Oberhausen	48		39	74
	Korsowka à Ostroff	76	1	34	62
Orient-Express.	Châlons à Bar-le-Duc	81	1	6	73,5
	Carlsruhe à Oos.	33		28	68
	Welz à Linz.	25		23	65,5
	Tsaribrod à Nisch	98	2	10	45,5
Peninsular-Express.	Calais à Amiens.	164	2		82
	Dijon à Mâcon	125	1	43	72,5
	Turin à Alexandrie	91	1	28	62
Sud-Express.	Les Aubrais à St-Pierre-des-Corps	112	1	20	84
	Burgos à Venta de Barros. . . .	84	1	32	54,5
	Santarem à Entrocamento . . .	32		34	56,5

Il ressort de ces tableaux que les vitesses moyennes et les vitesses maxima atteintes en France par ces trains dépassent de beaucoup celles des autres pays de l'Europe continentale ; les vitesses réalisées sur certains parcours des réseaux du Nord et d'Orléans peuvent atteindre en effet 82 à 86 km, et se rapprochent ainsi des vitesses les plus considérables qui soient obtenues en Angleterre, car, sur certaines directions, ces dernières peuvent aller en service courant jusqu'à 85 et 91 km à l'heure.

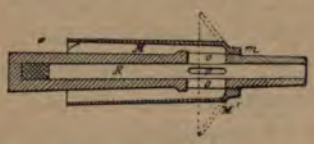
On peut, à titre de comparaison, rappeler l'exemple du train spécial de Londres à Paris qui a été mis en marche le 12 juin 1896 par les compagnies du *London Chatham and Dover* et du *Nord* français à l'effet de transporter un groupe d'excursionnistes pour le Grand-Prix. Ce train a pu gagner une heure environ sur les trains les plus rapides, lesquels effectuent le parcours en 7^h30. Il a franchi la distance de $126^{km},4$ séparant Victoria Station de Douvres-Quai en 81 min 56 sec, ce qui représente une vitesse à l'heure de $92^{km},6$; mais cette vitesse a même encore été dépassée sur le réseau français, car le train a pu franchir la distance de Calais à Amiens, soit 165 km, en 103 min 48 sec, et celle d'Amiens à Paris, soit $130^{km},8$, en 81 min 6 sec, ce qui représente des vitesses moyennes de $95^{km},3$ pendant la première étape, et de $96^{km},8$ pendant la seconde, et encore faut-il observer que le train français, pesant 95 tonnes, était plus lourd que le train anglais, pesant 75 tonnes seulement. Par contre, la ligne du *Nord* est moins accidentée que celle du *London Chatham and Dover Railway*.

En résumé, on voit que les vitesses de 90 km à l'heure, qui auraient paru dangereuses autrefois, peuvent être réalisées maintenant sans trop de difficulté, et il y a lieu de penser qu'elles sont appelées à se généraliser davantage, sur les grandes directions tout au moins.

Allemagne : Dispositif destiné à empêcher le recul des bouches à feu. — La maison Rohr, d'Augsbourg, a fait breveter récemment un appareil destiné à empêcher le recul des bouches à feu.

Le principe de cet appareil consiste à utiliser les gaz de la poudre pour produire, en dehors de l'âme, sur une paroi additionnelle, une réaction assez forte pour diminuer et même annuler complètement le recul.

D'après l'*Engineering*, n° 1629, l'appareil se compose d'un manchon M qui enveloppe le tube R et qui, fermé et solidement relié au canon en *m*, reste ouvert par l'arrière. Ce manchon peut affecter diverses formes ; le croquis ci-joint en représente deux, en M et en M'.



Dans les parois de l'âme sont pratiqués des orifices *o*. L'emplacement et le tracé de ceux-ci sont choisis de façon que l'accès des gaz dans le manchon se produise en temps opportun et en quantité suffisante.

La dimension longitudinale de ces orifices est déterminée par la nécessité d'éviter un passage de gaz à l'avant du projectile ; elle peut être égale ou même quelque peu supérieure à celle de la partie cylindrique du projectile, si l'on veut tenir compte du chemin que le projectile parcourt dans l'âme entre le moment où commence l'écoulement des gaz et celui où ceux-ci atteignent extérieurement la partie antérieure de l'orifice.

Le dispositif Rohr est fondé sur le même principe que l'appareil bien connu, présenté dès 1885 par le capitaine de cavalerie *de Place*. On sait que cet appareil était constitué par une sorte d'écran ayant la forme d'une calotte sphérique prolongée vers l'arrière par une partie cylindrique. Cet écran était relié par trois forts boulons à un collier fixé sur l'avant de la volée, en arrière de la plate-

bande de la bouche et percé en son centre d'un trou circulaire destiné à donner passage au projectile.

A leur sortie de la pièce, la majeure partie des gaz venaient s'épanouir sur l'écran en exerçant sur celui-ci une pression qui contrebalançait dans une certaine mesure la force du recul.

Le calcul montre qu'avec cet appareil la diminution du recul doit être assez notable. Soient en effet :

π, le poids de la charge,

p, le poids du projectile,

V, la vitesse initiale,

M, un coefficient dépendant de la vitesse des gaz de la charge.

Si l'on suppose que les quantités de mouvement se conservent et que la totalité des gaz soit rejetée vers l'arrière avec la même vitesse que celle avec laquelle ils sont poussés en avant, l'emploi de l'appareil de Place réduira la vitesse de recul dans le rapport de

$$\frac{pV - M\pi}{pV + M\pi} \quad \text{ou} \quad \frac{1 - \frac{M\pi}{pV}}{1 + \frac{M\pi}{pV}}$$

qui, pour les canons de 90^{mm} français, est d'environ 0,345.

En fait, le recul est réduit d'un peu plus de moitié.

Mais l'action des gaz ramenés en arrière se manifeste avec violence jusqu'à une assez grande distance, et constitue ainsi un danger pour les servants, qu'on est dès lors obligé de tenir à l'écart.

Angleterre : Munitions du fusil Lee-Metford. — Les renseignements suivants, empruntés au *Rouskii Invalid*, complètent ceux qui ont été donnés récemment dans la *Revue* sur les munitions du fusil Lee-Metford [1] du calibre de 7^{mm},7.

---

[1] Voir *Revue d'artillerie*, t. 49, février 1897, p. 401.

On sait qu'à la suite des expéditions des Anglais au Tchitral et dans l'Afrique du sud, il a été question, à diverses reprises, dans la presse militaire, du peu d'effet des balles de petit calibre relativement aux balles en plomb des fusils ancien modèle (1).

Comme suite à ces indications, il y a lieu de noter ce fait, que le gouvernement anglais vient d'adopter une balle d'un nouveau modèle, dit « modèle indien », tout en conservant en service la balle primitive, dite du « modèle anglais ».

Dans la balle nouvelle, la partie antérieure n'est pas recouverte par l'enveloppe métallique ; la partie cylindrique et le culot seuls sont enveloppés. De cette façon la tête de la balle se champignonne plus facilement, et la gravité des blessures est augmentée (2).

Les essais exécutés avec ces balles au polygone de Doum-Doum près Calcutta ont donné des résultats satisfaisants.

(D'après le *Rouskii Invalid*, n° 267.)

États-Unis : Renseignements sur les effets produits par diverses charges explosives dans des projectiles de 6po. — Des expériences ont été faites aux États-Unis par le Bureau de l'Ordnance de la marine, sur quatre projectiles de 6po (15c), en vue de comparer la valeur de diverses charges explosives, composées respectivement de coton-poudre, de poudre à canon sans fumée Walsrode, de poudre à obus sans fumée de la station de torpilles (*torpedo station smokeless shell powder*) et de jovéite.

Les explosions furent déterminées au moyen de l'électricité et donnèrent les résultats suivants.

Le premier projectile contenait 0kg,170 de coton-poudre sec; il se fragmenta en 27 éclats, dont le plus gros,

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. **49**, février 1897, p. 401.

(2) D'après une note de M. le commandant Journée, des balles de ce genre, essayées dans le tir de chasse, ont montré certains inconvénients. (Voir *Revue d'artillerie*, t. **49**, janvier 1897, p. 309.)

constitué par l'ogive, pesait $11^{kg},800$. L'explosion se produisit de façon satisfaisante et avec une grande force.

Le second projectile contenait $0^{kg},340$ de poudre Walsrode n° 32, avec appoint de poudre à fusil pour assurer l'inflammation. L'obus se fragmenta en 12 éclats, l'ogive étant, comme toujours, l'éclat le plus important.

Le troisième projectile contenait $0^{kg},316$ de poudre à obus du lot n° 1 avec appoint de poudre à fusil analogue au précédent. La fragmentation de l'obus fut aussi satisfaisante que pour l'obus chargé en coton-poudre sec, et par suite meilleure que pour celui chargé en poudre Walsrode.

Le quatrième projectile contenait $0^{kg},453$ de jovéite n° 2. Il se fragmenta en 12 gros éclats ; la ceinture donna deux morceaux ; l'éclat le plus gros pesait $8^{kg},845$, le plus petit $0^{kg},907$; l'ogive était en 3 morceaux. L'accès de la chambre d'expériences demeura impossible pendant un certain temps après l'explosion, par suite d'un très grand dégagement de vapeurs nitreuses.

(D'après l'*Army and Navy Journal*, n° 1732.)

Italie : Pertes subies par l'infanterie dans diverses batailles depuis 1757 jusqu'en 1878. — Le major-général A. Massa, de l'armée italienne, a publié récemment un intéressant ouvrage sur l'emploi et les effets des armes modernes [1].

Nous extrayons de cette étude les données numériques suivantes, qui sont relatives aux pertes subies par l'infanterie dans quelques-unes des batailles livrées au cours des 120 dernières années.

---

[1] *La fucileria colle armi nuove. Studio di* A. Massa, major-général, ancien commandant en 2e de l'École centrale de tir de l'infanterie. — *Rome*, Enrico Voghera, 1896.

ANNÉE.	ARMÉE.	BATAILLE.	PERTE p. 100
1757	Prussienne	Kollin	40
1758		Zorndorf	30
1759		Cuvendorf	40
1809	Autrichienne	Aspern	30
	Française		30
1812	Française et russe	Borodino	30
1813	Corps d'York	Leipzig	25
	Corps d'Holest		35
1815	Anglaise	Waterloo	25
1866	Prussienne	Kœniggratz	8
	Autrichienne		12
1870	Allemande	Wœrth	13
		Spicheren	10
		Vionville-Mars-la-Tour	19
		Gravelotte-Saint-Privat	9
		Beaumont	5
		Sedan	4,5
1877-78	Russe	Plevna (20 juillet)	14
		Plevna (30 juillet)	22
		Plevna (du 7 au 12 septembre)	7

Russie : Inflammation spontanée du coton-poudre à diverses températures, et précautions à prendre à ce sujet avec les poudres sans fumée. — Les procès-verbaux des séances du Comité d'artillerie russe contiennent, au sujet des dangers d'inflammation spontanée du coton-poudre, les indications suivantes, qui ont été fournies par l'expérience.

Soumis à une élévation brusque de température, le coton-poudre s'enflamme entre 130° et 150° R.

Maintenu pendant dix heures environ à la température de 90°, il peut s'enflammer et donner lieu à une explosion.

La température de 65° devient dangereuse au bout de 6 à 7 semaines ; celle de 45° après un temps variable. On n'a constaté aucun cas d'inflammation à la température de 25°, même maintenue pendant un temps considérable.

D'autre part, on a trouvé dans les poussiers, qui se produisent dans la manipulation des poudres sans fumée et des gargousses chargées en poudre de cette espèce, des particules de coton-poudre non gélatinisé.

Le Comité estime, par suite, qu'il y a lieu de prendre les précautions nécessaires pour que, dans tous les locaux où l'on conserve des poudres sans fumée ou des gargousses, la température ne s'élève pas au-dessus de cette limite de 25° R.

(D'après le *Razviedtchik*, n° 329.)

Russie : Chargement des obus de 9^{po} et de 11^{po} en poudre sans fumée. — L'artillerie de côte russe possède, pour ses bouches à feu de 9^{po} (23^{c}) et de 11^{po} (28^{c}) (mod. 1867 ou mod. 1877), des obus en fonte trempée. Depuis 1886, ceux de ces obus qui sont destinés au tir des mortiers sont chargés en poudre noire et munis au culot d'un manchon fileté dans lequel on visse la fusée percutante de culot modèle 1883 ; jusqu'ici les obus destinés aux canons ne recevaient pas de charge intérieure.

Le Comité de l'artillerie vient de décider que dorénavant tous les obus, qu'ils soient destinés aux mortiers ou aux canons, seront chargés en poudre à fusil sans fumée ; d'après les expériences, une charge de cette nature donne au projectile une force explosive environ une fois et demie plus grande qu'une charge en poudre noire.

La fusée de culot modèle 1883 devra être modifiée en conséquence, de manière à comprendre une amorce de poudre à fusil noire. Cette modification obligera à allonger les manchons de culot des obus, sauf pourtant celui de l'obus de 11^{po} modèle 1877 qu'il suffira d'approprier à la nouvelle fusée.

Le chargement des obus en poudre sans fumée comporte les opérations suivantes :

Nettoyage de l'obus et vernissage de sa surface interne ;

Préparation du manchon fileté, visite de la fusée de culot et vissage de celle-ci dans le manchon ;

Remplissage de l'obus ;

Enfin, vissage du manchon dans le culot du projectile.

Le poids de la charge intérieure des divers projectiles est le suivant :

Obus de 9po mod. 1867.	kg	0,820
— mod. 1877.	kg	1,435
Obus de 11po mod. 1867.	kg	1,640
— mod. 1877.	kg	3,075

(D'après l'*Artilleriiskii Journal*, n° 3.)

Russie : Adoption du procédé de l'achat direct pour la remonte des batteries de la circonscription de Varsovie. — Le service de la remonte n'est pas organisé d'une manière uniforme pour tous les corps de troupe de l'armée russe. Pour certaines unités, ce service est confié à un personnel spécial, tandis que d'autres corps se remontent par voie d'achat direct.

Jusqu'ici les batteries de la circonscription de Varsovie se trouvaient dans le premier cas ; le personnel spécial affecté à ce service comprenait un officier, deux adjoints et un détachement de remonte. Ce personnel a été supprimé le 1er janvier 1897 et versé dans les troupes d'artillerie de la circonscription. Depuis cette date, toutes ces batteries sont chargées de pourvoir elles-mêmes à leur remonte, conformément aux dispositions du règlement du 18 novembre 1888.

Les prix limites sont fixés comme il suit :

Pour les chevaux destinés à l'artillerie de la garde — montée ou à cheval — 290 roubles (780 fr environ) ;

Pour les chevaux destinés à l'artillerie de campagne — montée, à cheval ou de cosaques — 210 roubles (570 fr environ).

NÉCROLOGIE

M. LE GÉNÉRAL DE DIVISION COMTE DE GEOFFRE DE CHABRIGNAC.

Le général de division comte de Geoffre de Chabrignac, commandeur de la Légion d'honneur, est décédé à Paris le 14 mai 1897.

Né le 23 janvier 1836 à Savasse (Drôme), de Geoffre de Chabrignac (Raymond-Charles) était entré à l'École polytechnique à 17 ans.

Lieutenant à 21 ans, capitaine et décoré à 24 ans, officier de la Légion d'honneur à 31 ans, de Geoffre avait, dès le début de sa carrière, donné — particulièrement pendant les campagnes d'Italie et de Chine — la mesure des heureuses qualités militaires et des dons précieux de l'esprit, qui devaient plus tard le conduire au sommet de la hiérarchie.

C'est au moment où il allait pouvoir pratiquer, dans toute sa plénitude, l'exercice du haut commandement qu'une cruelle maladie a brusquement abattu ses forces, il y a quelques mois à peine, alors qu'il venait de passer divisionnaire à l'âge de 61 ans.

Le général de Geoffre avait un cœur ardent pour tous les sentiments généreux ; les regrets unanimes de ses nombreux amis et de tous les officiers qui ont servi auprès de lui ou sous ses ordres, sont pour sa mémoire un grand et touchant hommage.

A la fin de la cérémonie funèbre, le général de division de Saint-Germain, commandant supérieur de la défense

du camp retranché de Paris et commandant de la place de Paris, a retracé la belle carrière de son ancien camarade et ami et s'est fait, en un langage élevé, l'interprète de tous, en lui adressant la suprême expression des sympathies qui, au delà de la tombe, restent attachées à son souvenir.

Ses paroles ont été les suivantes :

Messieurs,

Il y a peu de jours, dans ce même cimetière, le général Nismes, président du Comité technique de l'artillerie, adressait un éloquent et touchant adieu à notre camarade regretté, le général Thiou.

La mort vient encore d'abaisser son bras fatal sur l'un de nous, le général de Geoffre, dont les restes mortels reposent dans ce cercueil.

Je suis certain d'être ici l'interprète fidèle de tous, en exprimant les sentiments de douleur que nous inspire sa fin prématurée. Il comptait parmi les plus sympathiques de nos généraux et parmi ceux qui ont eu la plus brillante carrière. Il venait de recevoir, avec la troisième étoile, la récompense de ses services distingués, lorsqu'il a été enlevé brusquement à l'affection de sa famille et de ses nombreux amis.

Les débuts du général de Geoffre dans la vie militaire furent particulièrement brillants.

Entré en 1853 à l'École polytechnique à 17 ans, il prend part comme tout jeune lieutenant à la campagne d'Italie, puis, immédiatement après, à celle de Chine. C'est là que la distinction de ses services lui valut, à quelques jours d'intervalle, la croix de chevalier et le grade de capitaine. Il avait alors 24 ans.

Classé dans l'artillerie de la garde, il se trouve en 1870 aide de camp du général de Rochebouet et fait ainsi partie de l'armée de Metz. Il concourt ensuite à toutes les opérations de l'armée de Versailles, puis reprend ses fonctions près du général de Rochebouet jusqu'en 1874.

Chef d'escadron en 1872, il est promu lieutenant-colonel en 1878 et colonel en 1882. C'est alors qu'il est mis à la tête du

15e d'artillerie, dont il conserve le commandement jusqu'à sa nomination au grade de général de brigade en 1889.

Gouverneur de Besançon, puis successivement à la tête de la 39e brigade d'infanterie et de l'artillerie du 4e corps, le général de Geoffre était divisionnaire depuis le mois de mars dernier.

Il avait été nommé officier de la Légion d'honneur en 1867 comme capitaine, et il était commandeur depuis 1888.

D'un caractère très bienveillant, d'un esprit fin et délicat, d'une grande distinction de manières, le général de Geoffre a traversé la vie en n'inspirant autour de lui qu'affection et respect.

Depuis quelque temps, hélas! il ressentait les premières atteintes du mal qui devait l'emporter. Mais, fidèle au sentiment du devoir qui fut toujours son guide, il s'efforçait, avec une rare énergie, de satisfaire à toutes ses obligations, aussi bien comme chef que comme ami.

C'est ainsi que nous l'avons vu tout récemment tenir à accompagner à sa dernière demeure son camarade de promotion, son ami, le général Thiou. Peut-être l'accomplissement de ce pieux devoir a-t-il hâté sa fin prématurée.

Nous tous, membres de la grande famille militaire, sentons vivement sa perte, — en particulier ses vieux camarades de l'artillerie pleurent en lui l'ami sûr et dévoué.

Puissent les témoignages de respect, d'affection et de regret qui entourent ce cercueil, adoucir la légitime douleur de sa famille si cruellement éprouvée! Sa plus grande consolation est de penser qu'il a reçu du Juge suprême la juste récompense des vertus qu'il a pratiquées ici-bas.

Il laisse un fils, notre jeune camarade, qui saura suivre l'exemple de son père et continuer la tradition du beau nom qu'il porte, en restant fidèle à sa devise : « J'offre tout à la patrie. »

Adieu, mon cher et vieux camarade et ami, au nom de l'armée, au nom de l'artillerie, au nom de tous tes camarades, adieu, ou plutôt au revoir dans un monde meilleur!

Le Gérant : CH. NORBERG.

ARTILLERIE DE COTE ANGLAISE

ÉTUDE

DU

RÈGLEMENT DE MANŒUVRE

La *Revue* a publié en 1894 un aperçu très détaillé sur les principes d'organisation de l'artillerie de côte italienne (1).

Le même sujet paraît spécialement important à étudier en ce qui concerne l'Angleterre, dont le littoral constitue l'unique frontière et doit par suite absorber, à son profit, les soins et l'attention partout ailleurs divisés.

Bien que revisé en 1895, le règlement de côte, actuellement en vigueur pour l'artillerie anglaise, date en réalité de 1892; il consacre, par lui-même, toute une réorganisation tant de l'instruction du personnel que du service des bouches à feu et de leur répartition. Les principes qui ont présidé à sa rédaction : instruction simple et uniforme pour les canons de différents modèles, séparation du service de ravitaillement et du service de la pièce, division du pointage, adoption de télémètres,

(1) Voir t. 43, p. 423.

traceurs de route, téléphones, projecteurs, communications électriques, demeurent également la règle dans l'instruction revisée. Il en est de même, à peu de chose près, des principes régissant la répartition des canons en groupes [1] ; on peut s'en rendre compte d'après le paragraphe suivant qui est consacré à cette répartition et où les prescriptions nouvelles sont mentionnées en italiques :

Le groupe *de tout calibre doit être une unité complète*, composée de canons de même nature, battant pratiquement la même étendue d'eau.

Les pièces doivent être approximativement à la même hauteur au-dessus du niveau de la mer.

Leur distance aux instruments de mesure doit varier aussi peu que possible. *Leur emplacement doit permettre le tir en salves et leur front être limité de façon à laisser toujours possibles : 1° le réglage exact par salves* ; 2° l'exercice intégral du commandement par l'officier de groupe.

La source de réapprovisionnement de munitions ne doit pas être commune à plusieurs groupes.

Un groupe ne doit pas, autant que possible, consister en un seul canon.

Malgré la communauté de ces points importants, la revision de 1895 offre des différences essentielles au triple point de vue de l'emploi du personnel, des échelons du commandement et des méthodes de tir. Pour faire saisir la valeur de ces différences, il importe de décrire l'organisation actuelle avant de la comparer à la précédente. Ce travail se fera séparément pour l'organisation du commandement et pour les méthodes de tir, mais tout d'abord quelques indications sont indispensables sur les procédés de pointage, sur les instruments de mesure et sur le matériel.

---

[1] Le groupe n'est en général qu'une fraction de batterie : la batterie compte normalement 4 pièces ou 2 groupes ; le groupe compte aussi, parfois, 3, 4 et 5 pièces.

POINTAGE

La division du pointage est obtenue de deux façons différentes, auxquelles le règlement donne les noms de Cas II et Cas III, la dénomination de Cas I étant réservée au pointage direct avec la hausse.

Ces cas II et III sont les suivants :

Cas II. — L'angle est donné au niveau ou à l'arc gradué ; la direction est déterminée par la hausse et le guidon, le pointeur restant pour cette opération sur le marchepied de pointage, lequel est situé en dehors de la limite du recul.

La hausse est pourvue d'un organe spécial de visée, constitué par une tige verticale placée au-dessus de la planchette des dérives.

Cas III. — L'angle est donné comme précédemment ; la direction est déterminée sur la circulaire de la plateforme.

Les moyens et gros calibres sont en général pourvus d'arcs gradués en degrés et aussi en distances, tournant avec la pièce devant un index fixé à l'affût ; la disposition est parfois inverse.

INSTRUMENTS DE MESURE

On emploie pour la mesure de la distance :

Le *télémètre de dépression Watkin* (*range finder,* connu dans le règlement et les publications sous le nom de D. R. F.) ;

Le *traceur de route Watkin* (*position finding* ou P. F.).

Il existe en outre un *télémètre de campagne Watkin,* qui ne doit être utilisé que par l'armement mobile.

TÉLÉMÈTRE DE DÉPRESSION WATKIN (D. R. F.).

Le télémètre de dépression consiste essentiellement en une lunette, dont l'inclinaison, c'est-à-dire la dépression du point visé, est mesurée par le déplacement d'une vis. La tête de cette vis est graduée en distances.

La graduation est donc spéciale à une altitude donnée, mais il est possible de l'approprier à des altitudes différentes ; dans ce but, la lunette repose sur la pointe de la vis, non pas directement, mais par l'intermédiaire d'un fléau à curseur mobile. Ce fléau est gradué en altitudes. Afin de ne pas lui donner des dimensions inadmissibles, on est forcé de restreindre l'appropriation à des altitudes assez limitées. C'est ainsi qu'il existe 6 modèles de D. R. F. Le modèle ordinaire est établi pour les altitudes de 85 à 190 pieds (26 à 58 m) ; un modèle spécial sert aux altitudes de 25 à 50 pieds (7 à 15 m).

Le télémètre est indiqué comme donnant de bons résultats jusqu'à 3 000 yards (2 750 m). Il est toujours installé sur pied fixe.

TRACEUR DE ROUTE WATKIN (P. F.).

Le traceur de route est dû au même inventeur, M. *Watkin,* aujourd'hui colonel de l'artillerie royale, auquel le brevet a été payé 25 000 livres (625 000 fr).

L'appareil, ainsi que son nom l'indique, détermine graphiquement la position du but ; il le fait en enregistrant sa marche sur une carte du champ de tir, disposée au-dessous de lui.

Il y a deux classes de P. F. correspondant respectivement :

Aux *instruments de pure dépression* ;

Aux *instruments de dépression à base horizontale.*

Classe I. — Instruments de pure dépression.

Les instruments de cette classe ne sont employés que quand la hauteur est suffisante. Ils donnent les distances jusqu'à 5 000 et 8 000 yards à l'échelle de 300 yards, et jusqu'à 10 000 yards à l'échelle de 330 yards.

L'instrument (fig. 1) se compose d'un télémètre de dépression plus grand que le D. R. F. et par suite plus précis. Ce télémètre est du système de l'appareil *Audouard* (1). Il donne, comme celui-ci, la mesure de la distance par la résolution de deux triangles semblables *abc*, *ab'c'*, dans lesquels *ab* représente la hauteur de la station, *bc* la distance du but, *ab'*, *b'c'* les mêmes quantités, réduites à l'échelle de la carte. Dans le P. F., la lunette est de même portée à l'arrière par un support fixe *ab'*, à l'avant par un support mobile *c'c''* qui peut être déplacé à volonté le long de la règle *b''c''*; l'alidade portant la lunette est mobile autour de l'axe vertical *ab'*; enfin, la marche du but est enregistrée par un crayon placé au-dessous et dans le prolongement de *c''c'*. La particularité du P. F. est que le double mouvement de la lunette, au lieu d'être obtenu par des commandes en connexion avec la règle *b''c''*, comme dans le télémètre Audouard, l'est par l'intermédiaire d'un organe spécial appelé *bras-canon* (*gun arm*).

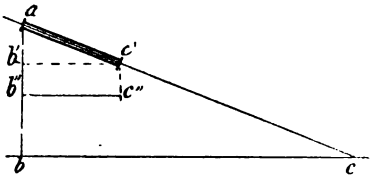


Fig. 1.

L'avantage de cette disposition se laisse facilement voir si on se représente l'instrument.

Soient, sur la carte du champ de tir (fig. 2), A la projection de l'axe de l'alidade, B le centre du groupe de pièces desservi. Le bras-canon tourne autour du point B, il est arti-

(1) Voir *Aide-Mémoire d'artillerie*, chap. XV, p. 149 et pl. III.

culé avec l'alidade au moyen du collier mobile C, qui porte à la fois le support antérieur de la lunette et le crayon enregistreur, l'un et l'autre ayant pour axe la verticale du point C, commun au bras et à l'alidade. Quand la lunette est dirigée sur le point indiqué de l'objectif, la position dudit point coïncide en projection avec celle du point C; on aura donc les éléments du tir (portée et azimut) en mesurant la distance de C à B et le déplacement angulaire de BC. Cela montre déjà l'utilité d'une graduation en portées sur le bras-canon, ainsi que celle d'une graduation circulaire ayant pour centre le pivot B de ce dernier; les deux mesures s'effectuent alors par de simples lectures; en outre, on n'a pas à se préoccuper de l'erreur de position. Cet avantage n'est pas à dédaigner avec les P. F. dont les postes, afin de soustraire l'instrument à l'action de la fumée, sont souvent écartés de 400 et 500 m des groupes qu'ils desservent.

Fig. 2.

Si de plus, comme on l'a dit, l'alidade est menée par le bras-canon, c'est-à-dire si les commandes de mouvement agissent parallèlement et perpendiculairement à ce bras, les déplacements de ces dernières se trouvent être respectivement proportionnels aux variations de portée et d'azimut. Chacune de leurs dents a, relativement à elles, une même valeur (10 yards pour la commande de portée, $\frac{1}{8}$ de degré pour celle de direction). Il en résulte de grandes facilités pour appliquer les corrections, ainsi que pour transmettre électriquement les éléments de tir: cette dernière opération revient en somme à enregistrer les déplacements des commandes. Les lectures dont il était question ci-dessus sont en réalité inutiles; dans le fonctionnement ordi-

naire de l'instrument, chacun des deux éléments de tir apparaît aux yeux de l'observateur automatiquement enregistré sur un cadran ; il est transmis de même au groupe.

Les cadrans de poste sont réglables, autrement dit leurs indications par rapport à une position déterminée de l'axe optique peuvent être modifiées à volonté. A cet effet, on supprime le courant et on déplace les commandes à proportion et en sens inverse des corrections prescrites ; on rétablit ensuite le courant.

Le P. F. est conçu pour opérer par prédiction, c'est-à-dire pour préparer le tir sur un point où le but ne passera que plus tard ; il peut aussi, ainsi qu'on le verra, servir comme un simple télémètre. La prédiction est faite à la main, en prolongeant de la quantité voulue le dernier élément de marche ; on se sert, à cet effet, d'une règle qui porte diverses indications et permet, entre autres, de corriger la dérive.

Les corrections peuvent être faites par l'instrument ; on reporte alors l'axe optique sur le point de chute et on détermine les corrections, d'après le nombre des dents de chaque commande dépensées à effectuer ce déplacement. On opère ensuite comme ci-dessus.

Toutes ces opérations sont très faciles ; on admet qu'un seul opérateur (observateur) est nécessaire ; le service est également prévu avec deux hommes (observateur et homme à la carte), le second étant chargé de l'opération de la prédiction.

Une installation de P. F. comprend :

Au poste de mesure : l'appareil lui-même avec ses cadrans (de signaux, de distance, de direction) ;

Sur le terre-plein du groupe : la série des cadrans de même nature ;

Du poste au groupe : des communications électriques de cadrans et de mise de feu ;

Comme personnel: 1 ou 2 hommes au poste, 1 homme aux cadrans du groupe.

Les cadrans de distance et de direction donnent d'une façon continue l'élément de tir, qui, on l'a vu, est transmis automatiquement par l'instrument même.

Le cadran de signaux est, au contraire, manœuvré à volonté, soit à la main, soit avec commande électrique; il a pour objet de transmettre un petit nombre d'ordres du groupe au poste et d'enregistrer un certain nombre d'indications venant du poste. Le jeu du fonctionnement repose principalement sur le bon échange des signaux « *Pointez* » et « *Feu* ».

Envoyés par le groupe, ils servent à indiquer que les pièces sont prêtes à pointer, à tirer et, par suite, que le poste peut mesurer la distance, peut faire feu. « *Pointez* », apparaissant sur le cadran du groupe, signifie que les éléments de tir, indiqués par les cadrans de distance ou de direction, sont bien ceux qu'il faut employer pour le pointage des pièces.

Le P. F. est utilisé de deux façons, suivant que le but est visible ou n'est pas visible des pièces; son plein fonctionnement n'a lieu que dans ce dernier cas.

Cas où le but est invisible des pièces, soit par suite de la fumée, soit par la disposition même des plates-formes.

L'appareil étant réglé et les corrections initiales données, l'observateur suit le but jusqu'à l'apparition sur son cadran du signal « *Pointez* ». A ce moment il arrête la lunette, détermine ou fait déterminer le point prédit (la prédiction varie de 30 à 60 secondes), amène la lunette sur ce point et envoie au groupe le signal « *Pointez* », qui va demeurer sur le cadran près des pièces jusqu'à ce que le coup, ou la salve, soit tiré et la correction consécutive faite. Un dispositif permet à l'observateur de savoir que les éléments de tir envoyés sont bien parvenus aux pièces.

Celui-ci n'observe plus à ce moment que son cadran de signaux; quand il y voit paraître l'indication « *Feu* », il replace l'œil à la lunette et met le feu au moment où le point voulu du but arrive à la croisée des fils. Le coup parti, il détermine la correction de portée, en se reportant sur le point de chute, l'enregistre, supprime l'indication « *Pointez* » et suit de nouveau le but.

Pendant cette série d'opérations, les choses se passent dans le groupe, comme il est indiqué ci-après.

L'homme préposé aux cadrans observe le sens de la marche des aiguilles, qui se déplacent continuellement pendant que l'observateur suit le but; il appelle une distance et une direction, qui sont toutes deux en avance, sur celles que les cadrans lui indiquent, d'une quantité variable suivant la rapidité de mouvement des aiguilles. Le pointage est préparé avec ces éléments de tir. Sur l'ordre du commandant de groupe, l'homme aux cadrans fait le signal « *Pointez* ». Ce signal peut tarder à lui être prescrit par l'officier de groupe ou à apparaître sur son propre cadran, renvoyé par le poste. Dans ce cas, il est obligé d'appeler une nouvelle distance et une nouvelle direction, suivant lesquelles le pointage est modifié.

Quand le signal « *Pointez* » apparaît sur son cadran, il appelle à ce moment les distance et direction *exactes*, puis ajoute l'indication « *Pointez* ». Cette distance est ce que les Anglais appellent la « *distance finale* ». Le pointage est achevé avec ces nouvelles données.

Le commandant de groupe ayant donné l'indication « *Commencez le feu* », qui équivaut à notre commandement « *Telle pièce* », l'aiguille est mise sur l'inscription « *Feu* ». On sait alors ce qui se passe au poste.

On s'explique d'après cette façon de procéder comment 30 secondes peuvent suffire pour la prédiction : elles se décomposeraient ainsi :

Transmission des données du tir .	2	secondes
Achèvement du pointage	12	—
Fermeture du circuit.	2	—
Signal : Feu	1	—
Pause.	5	—
Durée du trajet.	8	—
	30	—

Il est à remarquer que cette décomposition, qui n'est d'ailleurs pas dans le règlement, ne comporte pas le temps nécessaire à la prédiction, néanmoins la donnée même de 30 secondes se trouve réglementairement admise pour des troupes exercées, ce qui indique bien qu'elle est réalisable.

Cas où le but est visible des pièces. — Les pièces sont alors pointées comme dans le cas II, c'est-à-dire en hauteur indirectement, en direction à la vue.

Le signal « *Pointez* » est fait d'une façon continue par le groupe, depuis l'ouverture jusqu'à la cessation du feu, sauf pendant le temps laissé après chaque coup pour déterminer la correction. En un mot, à cette exception près, l'observateur est invité à toujours pointer.

Réciproquement, l'observateur est astreint à maintenir le signal « *Pointez* » pendant tout le temps qu'il emploie à suivre l'objectif, à le supprimer avec soin, toutes les fois que, pour une raison quelconque, il cesse de le faire. On est ainsi certain sur le terre-plein que, pendant que le signal « *Pointez* » est apparent, les éléments du tir peuvent être utilisés ; cette disposition est essentielle.

L'homme aux cadrans appelle en effet les distances tous les 25, 50 ou 100 yards, selon les prescriptions faites par le commandant de groupe ; celui-ci choisit, en raison de la vitesse de déplacement du but, la distance à venir qu'il juge pouvoir être utilisée par la pièce (les pièces) à tirer ; celle-ci est prise pour le pointage définitif ; le feu est mis aussitôt qu'elle est appelée, cette fois avec un tire-feu, par le servant de la pièce.

L'indication que le groupe a tiré est transmise au poste par le signal « *Feu* ». L'observateur procède alors à la correction ; 20 secondes lui sont laissées pour cet objet, elles paraissent comptées par l'homme aux cadrans à la façon de notre temps mort ; à l'expiration de ce temps, ce dernier rétablit le signal « *Pointez* ».

Il n'est pas question du cadran de direction, qui est inutile dans ce cas, puisque la direction est donnée à la vue.

Classe II. — Instruments de dépression à base horizontale.

La classe II renferme les instruments pour batteries basses ; on les emploie quand une base horizontale peut devenir nécessaire ; ce sont de véritables télémètres de dépression, de même genre que ceux de la classe I, qui peuvent fonctionner soit seuls, jusqu'à une certaine distance, soit comme appareils de recoupement, accouplés alors électriquement avec un autre appareil appelé *transmetteur*. Leur double fonctionnement explique le nom qui leur a été donné (*Depression horizontal instrument*). Employés seuls, par mer calme et dans des conditions favorables, ils donnent, jusqu'à 2 000 yards, une mesure exacte des distances, étant en station à l'altitude de 20 pieds (6 m).

L'objet de tout télémètre horizontal à stations très écartées est de déterminer la distance par recoupement.

L'opération peut se faire graphiquement en construisant à la main un triangle semblable à celui de l'espace ; les lunettes des deux postes étant dirigées sur le point donné, leurs azimuts sont, à un moment donné, transmis simultanément à l'opérateur. On peut aussi l'effectuer automatiquement, au moyen de règles se mouvant synchroniquement avec les lunettes des postes ; c'est le système des télémètres basés sur l'électricité. Une seule règle peut être animée d'un tel mouvement ; le recoupement se fait alors directement avec l'instrument même du poste cen-

tral. Cette disposition semble avoir été adoptée pour les instruments de la classe II.

AB représentant à l'échelle de la carte les pivots des lunettes du télémètre et du transmetteur (fig. 3), de plus la lunette du premier tournant réellement autour du point A, le problème consiste à placer la règle BD, qui pivote autour du point B, parallèlement à l'axe du transmetteur. AD, BD seront alors disposés pour produire le recoupement et l'on pourra comme précédemment soit lire, soit enregistrer par l'intermédiaire du bras-canon CD les éléments de tir correspondant au point D recoupé.

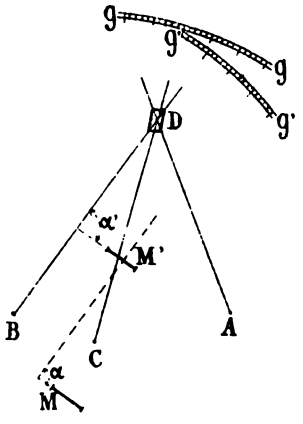


Fig. 3.

Le parallélisme demandé s'obtient au moyen de deux miroirs, M tournant autour d'un axe vertical, M' invariablement lié à la règle BD ; pour fixer les idées, nous les supposerons tous deux verticaux. Le transmetteur est, on l'a vu, relié électriquement au télémètre ; cette liaison a pour objet de produire le synchronisme du miroir M et du transmetteur. L'angle que font entre eux ces objets est alors constant. Soit α cet angle ; soit α' l'angle invariable du miroir M' et de la règle BD ; les angles α, α' sont égaux dans l'appareil réglé ; s'il en est ainsi, on voit que le parallélisme des miroirs entraîne celui de la règle et du transmetteur.

Les deux lunettes étant dirigées sur un même point, on arrive donc, en mettant les miroirs parallèles, à disposer la règle pour le recoupement. Inversement, les lunettes étant pointées et le collier mobile D placé sur le bras-canon à la portée correspondant au point de visée, les miroirs doivent être parallèles.

A l'encontre de ce qui se passe dans l'instrument de pure dépression, l'observateur ne manœuvre cette fois que la commande de direction ; il amène avec elle le fil vertical sur l'objectif, sans se préoccuper du fil horizontal ; son aide (homme à la carte) achève le pointage avec la commande de portée, en déterminant le parallélisme des miroirs. Toute la précision de l'opération dépend de l'exactitude du parallélisme ; or, celui-ci peut être aisément obtenu avec une grande précision.

L'appareil étant réglé au préalable, la manœuvre a lieu comme il suit :

L'observateur avec les deux commandes amène sa lunette sur l'objectif désigné et fait l'indication « *Dessus* ». L'aide lit alors l'azimut correspondant au transmetteur.

L'observateur l'envoie par téléphone. L'homme au transmetteur oriente sa lunette d'après cet azimut et se met à suivre l'objectif le plus rapproché.

A partir de ce moment, les commandes sont tenues séparément, ainsi qu'on l'a dit, par l'observateur et son aide. Celui-ci s'attache à maintenir les miroirs parallèles. A l'apparition sur le cadran du poste du signal « *Pointez* », l'observateur cesse de suivre ; la prédiction est préparée et le télémètre mis en station sur le point prédit. Cette opération de prédiction est faite entièrement en dehors du transmetteur, qui continue pendant ce temps à suivre le but.

La prédiction établie, l'aide observe les miroirs et fait successivement les avertissements « *Presque dessus* » et « *Dessus* » quand ceux-ci sont sur le point de devenir parallèles et quand ils le sont de nouveau effectivement. A ce dernier avertissement, l'observateur presse le bouton de mise de feu. Si la prédiction se vérifie, le point-objectif doit être en ce moment recoupé par le fil vertical du réticule. En mettant le feu, l'observateur avertit le transmetteur par un appel de sonnerie.

Aussitôt le feu mis, l'observateur dirige sa lunette sur

le point de chute; le transmetteur fait de même, après avoir sonné en réponse à l'appel qu'il vient de recevoir; à cette sonnerie, l'aide rétablit le parallélisme des miroirs. Un second appel est alors envoyé au transmetteur pour l'inviter à suivre de nouveau le but. Et ainsi de suite.

Le P. F. horizontal est également employé de deux manières, identiques à celles déjà décrites au sujet du P. F. vertical. Il est à remarquer en effet que les modifications qui résultent de l'emploi d'une base horizontale concernent uniquement le personnel des postes. Les fonctions du poste principal diffèrent d'ailleurs fort peu; les prédictions sont opérées de la même façon, les corrections également. Enfin, l'objectif continue comme précédemment à n'être indiqué par le commandant de batterie qu'au seul poste principal.

Ce sont là des gages sérieux pour un bon fonctionnement.

Telles sont, d'après le règlement et divers articles récemment parus, les lignes essentielles des P. F.; nous n'avons pas d'autres renseignements sur ces instruments, parce que le détail de leur construction est tenu secret.

Le P. F. horizontal est, sous sa forme actuelle, d'adoption relativement récente; un article des *Proceedings*, publié en 1895, exprime l'espoir qu'il portera remède à la fâcheuse situation des batteries basses.

Le P. F. vertical est au contraire depuis longtemps en service; ses transformations ont déjà été nombreuses. Il avait été imaginé à l'origine pour fonctionner automatiquement.

Le major White parle de « deux règles se mouvant automatiquement au-dessus du plan des eaux battues et indiquant par leur intersection, sans l'intervention d'aucun auxiliaire, l'angle et la direction nécessaires pour atteindre le point précis sur lequel sera dirigé le but à un moment donné ».

On peut voir, d'après ce qui précède, que la prédiction se détermine à la main. Malgré cela, cet instrument est d'un maniement facile et rapide. Bien que, comme traceur de route, il paraisse avoir encore des détracteurs, sa réputation est néanmoins très grande en Angleterre. On peut en juger par cette opinion du lieutenant-colonel d'artillerie *Jocelyn*, exprimée devant les officiers de l'arme à Woolwich (1).

« En ce qui concerne les télémètres, je ne le cède à « personne en enthousiaste admiration pour ceux que nous « avons adoptés ; la réputation du P. F. a été compromise, « plus par l'éloge sans raison qu'on en a fait, que par « toute autre cause, plus par ceux qui s'imaginaient le « voir faire des miracles que par ceux qui connaissaient « les vraies limites de son pouvoir. Employé comme télé- « mètre, c'est-à-dire quand la direction est donnée avec « la hausse, il est difficile d'imaginer un instrument plus « complet et plus utile ; ajoutez à cela, qu'il a une valeur « unique quand la visée est gênée ou que les canons sont « disposés pour le tir vertical..... Il est possible, « mais il n'est guère probable, que nous vivions assez « pour voir de meilleurs instruments.....

« Le télémètre de dépression est, je crois, le favori de « chacun, je viens d'entendre dire que le colonel Watkin « l'avait encore perfectionné ; mais si parfait et maniable « que soit sans aucun doute le dernier modèle, je n'ai pas « besoin de vous dire qu'il ne peut pas faire tout ce dont « est capable le traceur de route. — Celui-ci sera, je crois, « donné à tous les groupes les plus importants..... »

Le D. R. F. est servi comme le P. F. deuxième cas, c'est-à-dire quand le but est visible des pièces, avec les différences suivantes :

L'instrument est toujours placé à faible distance des pièces ; en général deux emplacements sont préparés pour lui, l'un à droite, l'autre à gauche, à moins de 200 m.

(1) *Proceedings of the R. A.*, avril 1895.

Néanmoins une correction de position doit être faite, elle est appliquée par l'officier de groupe.

Les corrections ne sont plus faites par l'instrument.

L'appareil est dépourvu de commandes électriques; on se sert pour la transmission des distances d'un cadran particulier manié à la main.

MATÉRIEL EN SERVICE

L'armement est constitué par une grande variété de modèles et de calibres.

C'est ainsi qu'il comprend :

Des canons rayés se chargeant par la bouche (R. M. L.)
de 64 et 80 livres,
de 7, 9, 10, 10.4, 11, 12, 12.5, 16, 17.72 pouces [1];
Des canons rayés se chargeant par la culasse (B. L.)
de 4, 5, 6, 8, 9.2, 10, 12, 13.5 pouces.

Il existe en outre des canons rayés ancien modèle se chargeant par la culasse, de 40 livres et de 7 pouces.

L'armement de côte comporte aussi des canons à tir rapide (Q. F.) de 4p7 (11cm) et de 12 livres, des canons Hotchkiss, Nordenfelt et des mitrailleuses de différents modèles : Nordenfelt, Gartner, Gatling et Maxim.

Les affûts sont également de types variés; beaucoup sont à éclipse, soit du système ancien Moncrief, soit hydropneumatiques (H. P.). L'artillerie de côte anglaise a une notable partie de son armement dans des fosses ou trous à canons, où les affûts à éclipse sont d'une nécessité absolue pour pouvoir tirer à barbette. Elle a également beaucoup de pièces sous casemates; elle en a enfin, mais en plus petit nombre, sous tourelles.

Les approvisionnements comportent : des obus de rupture en acier, des obus Palliser (creux en fonte durcie), des obus ordinaires (en acier ou en fonte) chargés en pou-

[1] Le pouce vaut 0m,0254.

dre, des obus à double paroi segmentés, des shrapnels à temps et à percussion pour tous les calibres, des boîtes à mitraille.

Les nouveaux explosifs ne paraissent pas encore en usage pour les pièces de côte, mais ils ne tarderont sans doute pas à y être employés, ainsi que c'est déjà fait pour les pièces de bord.

La poudre sans fumée (cordite) est utilisée seulement pour les calibres de 4, 5, 6 pouces (10, 12,5 et 15^{cm}) [B. L.] et pour les canons à tir rapide.

Telles sont, dans leur ensemble, les notions sommaires qu'il était indispensable de rappeler comme préface de la présente étude.

Le règlement de manœuvre de l'artillerie de côte anglaise embrasse trop d'objets pour qu'il soit possible de les examiner tous ici.

Parmi ses diverses parties dont les rubriques sont les suivantes : Artillerie (notions sommaires), Munitions, Matériel, Entretien, Service des bouches à feu, Défense des côtes, Manœuvres et écoles à feu, on se propose seulement de faire connaître celle qui, sous le n° VI, est consacrée à la *Défense des côtes*.

Elle est étudiée ci-après au double point de vue
de l'*organisation du commandement*,
de l'*exécution du tir*.

R. Bérubé,
Chef d'escadron d'artillerie.

(*A suivre.*)

MATÉRIEL D'ARTILLERIE

DE

L'USINE DE FINSPONG

(PL. V ET VI.)

La production du matériel d'artillerie en Suède a déjà été l'objet, dans la *Revue d'artillerie*, de comptes rendus divers [1]. En particulier, on a signalé les résultats satisfaisants obtenus dans l'emploi, sur une large échelle, de l'acier « coulé sans soufflures » pour la fabrication de bouches à feu, d'affûts, de projectiles et de plaques : les établissements de Finspong et de Bofors semblent s'être fait une spécialité de ce mode de fabrication, qui est grandement facilité par les qualités exceptionnelles des matières premières que l'on peut trouver en Suède.

Le premier de ces établissements a produit, dans ces derniers temps, un certain nombre d'objets de matériel nouveaux, parmi lesquels des mécanismes de culasse, d'une construction originale, que nous signalons tout d'abord, savoir :

Un mécanisme de culasse à tir rapide, qui a été appli-

---

[1] Voir t. 36, août 1890, p. 475 ; t. 39, octobre 1891, p. 80, et t. 45, janvier 1895, p. 391.

qué à des canons de divers calibres construits à Finspong, en particulier à un canon de campagne de 75^{mm} et à un canon de place de 12^{cm} ;

Un mécanisme de culasse pour canon à tir rapide de 57^{mm}.

Nous donnons ensuite une description sommaire du canon de campagne à tir rapide de 75^{mm} précité, et les renseignements numériques essentiels concernant le canon de place à tir rapide de 12^{cm} dont il vient également d'être question.

Les éléments du présent article sont empruntés à différentes brochures publiées par l'usine de Finspong.

I. — MÉCANISMES DE CULASSE

Mécanisme de culasse à tir rapide pour canons de 75^{mm} de campagne et de 12^{cm} de place.

(PL. V. — FIG. DE GAUCHE 1, 2, 3, 4, 5.)

Ouverture et fermeture de la culasse. — La vis-culasse est un bloc fileté sur ses parois *ca, db,* et entaillé par les surfaces cylindriques *ab, cd,* de manière à pouvoir coulisser dans la mortaise *a' b', c' d',* pratiquée à l'arrière de la bouche à feu.

Ce bloc est solidaire du levier AB, auquel il est relié par l'intermédiaire d'une partie plus étroite CD, dite « collet de la vis ».

Le collet de la vis tourne librement dans un logement correspondant de la console FFG, qui pivote elle-même autour du pivot G, fixé à la pièce. La console est munie d'un appendice H, sorte de boîte métallique qui est engagée dans la mortaise de la pièce lorsque la culasse est fermée.

La vis participe au mouvement de la console, tant qu'elle est engagée dans la mortaise ; elle est, en outre, susceptible d'un mouvement de rotation de 78° par rapport à cette console, lorsque son axe se trouve dans le pro-

longement de l'axe de la pièce : les butées FF servent à limiter ce mouvement.

La description sommaire qui précède, jointe aux figures de la pl. V, rend suffisamment compte des mouvements d'ouverture et de fermeture dans leur ensemble. Reste à expliquer comment la culasse est maintenue à sa position de fermeture pendant le tir, comment se produisent l'armé et le déclanchement du percuteur, ainsi que l'éjection des douilles de cartouche.

Ces diverses parties du fonctionnement sont assurées par une série d'organes représentés sur la fig. 2.

Dispositif destiné à maintenir la culasse à la position de fermeture. Appareil de sûreté. — La culasse est maintenue à la position de fermeture lorsque la tige *ml* se trouve dans la position indiquée par la fig. 2, c'est-à-dire est engagée entre les oreilles $\alpha\beta$ (fig. 5) du levier.

Cette tige *ml* doit être alors retenue elle-même par l'ergot de l'appareil de sûreté.

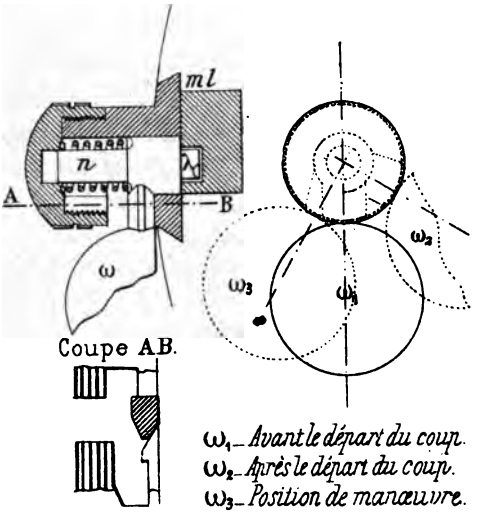
Il résulte de ce dispositif que, lors de l'ouverture de la culasse, il faut commencer par faire disparaître la saillie de la tige *ml* sur la tranche de culasse.

Pour cela, on appuie sur le bouton B du levier : on chasse ainsi vers la droite une tige (logée dans le levier) qui, par l'intermédiaire de la pièce *k*, refoule la tige *ml* dans son logement.

L'*appareil de sûreté*, représenté par le croquis ci-contre, consiste dans le dispositif destiné à maintenir en place la tige *ml*.

Cet appareil comporte un verrou *n*, qui est prolongé par un ergot λ, et qu'un ressort tend à pousser constamment contre la tige *ml*. A ce verrou est suspendue une masse ω, formant balancier, que son poids maintient verticalement jusqu'au départ du coup. A ce moment et par la production

du recul de la pièce, ce balancier, en vertu de son inertie, se trouve ramené vers l'arrière. En raison de la construction de la tige et de la disposition du logement, correspondant, ce mouvement produit un recul de l'ergot vers la gauche, de telle sorte que rien ne s'oppose plus au refoulement de *ml* dans son logement par l'effet de la pression exercée sur le bouton du levier.



Une troisième position (vers l'avant) peut être donnée à l'appareil de sûreté, de façon à le mettre hors d'action pendant les manœuvres sans tir réel.

Mécanisme de mise de feu. — L'armé du percuteur se produit dans la première phase du mouvement d'ouverture de la culasse, de la même manière que dans une arme portative à verrou, par l'appui de la rampe hélicoïdale $\gamma\,\delta$ (fig. 2 et 3) de la vis sur un ressaut du percuteur.

Lorsque l'extrémité γ de la rampe abandonne ce ressaut, le percuteur se trouve maintenu à la position de l'armé par le talon *t* du levier coudé *ih* (fixé à la console) dont l'extrémité *h* parcourt la branche extérieure de la double rainure *rs* ; cette branche enclanche ainsi le levier coudé et ne permet de rendre la liberté au percuteur que quand la culasse est fermée.

La mise de feu est produite par le mouvement de la

tige *ml*, qui sert en même temps, comme on l'a vu, à maintenir la culasse fermée : en se portant vers l'arrière, la tige *ml*, par l'intermédiaire de la pièce *kj*, fait basculer le levier coudé *ih* et déclanche ainsi le percuteur.

La tige *ml* peut être actionnée, soit à la main, soit à l'aide d'un tire-feu, en agissant sur un organe de déclanchement placé sur le côté de cette tige.

Éjection des douilles de cartouche. — L'éjecteur KLM, qui agit sur la partie inférieure de la douille, est articulé à la console par un pivot L, et forme levier coudé. Un des bras de ce levier porte un tourillon K, qui est conduit par une glissière pratiquée dans la surface concave de la vis.

Cet éjecteur sert en même temps à limiter le mouvement latéral de la vis.

Mécanisme de culasse pour canon à tir rapide de 57^{mm}.

(PL. V. — FIG. DE DROITE 1, 2, 3, 4, 5, 6.)

Ouverture de la culasse. — La fermeture de culasse, à bloc tombant, est manœuvrée par un levier, dont l'arbre traverse la face postérieure de la culasse.

Sur cet arbre est calé un excentrique qui peut se mouvoir dans un évidement du bloc.

Les figures 1 et 3 représentent le mécanisme après le coup tiré. Dans cette position, si l'on fait monter la manivelle vers la droite, l'excentrique produit à la fois, par son mouvement propre, l'*abaissement du bloc* et, par l'intermédiaire d'un évidement de cet excentrique, l'*armé du percuteur*. Dans ce mouvement, le bec de la gâchette *e* vient en prise avec un cran de la noix du chien ; un cliquet de sûreté *f*, consistant en une plaque qui glisse transversalement dans le coin, se trouve alors au-dessus du bras

postérieur du chien [1] et le maintient ainsi à la position de l'armé, au cas où, par une cause accidentelle, l'action de la gâchette cesserait de s'exercer.

L'*éjection de la douille* est produite automatiquement par le jeu de l'extracteur *k*, dont les branches descendantes coulissent dans la face antérieure du coin.

Le mécanisme est alors à la position qu'indiquent les fig. 4 et 6.

Introduction de la cartouche et commencement du mouvement de fermeture. — Par le fait de l'introduction de la cartouche, l'extracteur se trouve poussé en avant ; les épaulements k_1 de ses branches descendantes (fig. 6) venant alors agir sur les parties correspondantes du bloc de culasse produisent un mouvement d'élévation de celui-ci.

La manivelle, étant alors dérangée de sa position d'équilibre, continue le mouvement sous l'action de son propre poids, jusqu'à ce qu'elle soit horizontale à droite.

Achèvement du mouvement de fermeture et mise de feu. — On ramène la manivelle vers le bas à la main. Pendant ce mouvement, la cartouche est poussée à fond et assujettie à la position de chargement par la rampe *a* (fig. 6).

La *culasse est alors complètement fermée.* Dans le mouvement de rotation de l'excentrique, son rebord h_2 (fig. 2) pousse le cliquet de sûreté vers la gauche, de telle sorte qu'à l'issue du mouvement une fente ménagée dans ce cliquet vient se placer au-dessus du bras postérieur du chien : c'est seulement alors que le chien se trouve libre, et que, par suite, on peut faire partir le coup.

La *mise de feu* se fait soit à la main en agissant sur une détente, soit automatiquement, au moyen du dispositif représenté en *no* (fig. 1 et 5). Ce dispositif se compose d'un boulon *n* logé dans la poignée de pistolet et muni

[1] Le mouvement de ce cliquet est produit par le rebord h_1 de la face antérieure de l'excentrique (fig. 2).

d'une aiguille *o*. Lorsque l'appareil est dans la position indiquée par la figure, la forme de la partie *n* du boulon permet à la gâchette et à la détente de fonctionner normalement. Lorsqu'au contraire l'aiguille est tournée vers la droite, le côté plein du boulon tient la détente abaissée, de sorte qu'au dernier moment du relèvement du coin, la gâchette se trouve dégagée du chien, qui se porte dès lors en avant sous l'impulsion du ressort *d* (fig. 3 et 6).

Afin de prévenir l'ouverture prématurée de la culasse dans le cas de long feu, le canon est muni d'un dispositif de sûreté tout à fait analogue à celui qui a été décrit pour les mécanismes des canons de 7cm,5 et 12cm.

Selon la remarque du professeur Kaiser, l'utilisation de la masse du levier pour faciliter le mouvement de fermeture constitue une caractéristique heureuse du mécanisme dont nous venons de donner la description sommaire.

II. — CANON DE CAMPAGNE de 75mm, à tir rapide, système Thronsen.

(PL. VI.)

Caractères généraux. — Les éléments caractéristiques de ce matériel sont les suivants :

Poids	de la pièce en batterie. . .	kg	980
	de la voiture-pièce	—	1 638
	du projectile.	—	6
Vitesse initiale		m	561
Pression maxima à la culasse par cm².		kg	2286
Vitesse de tir à la minute	avec rectification de pointage	coups	8,5
	sans rectification de pointage	—	20

Bouche à feu. — Le poids de la bouche à feu est de 417 kg; la prépondérance de culasse est de 10 kg.

La bouche à feu, en acier coulé, se compose d'un tube

recouvert par une jaquette, qui porte le mécanisme de culasse. Cette jaquette glisse dans un manchon en bronze, qui tourillonne dans le berceau de l'affût.

Le mécanisme de culasse est constitué par la *vis à glissement transversal,* qui est également utilisée pour des canons de 12cm, et dont la description détaillée a été donnée plus haut.

Affût. — Le poids de l'affût équipé est de 563 kg.

Ses principaux éléments sont : le *corps d'affût,* le *berceau* et le *frein de déformation.*

Le corps d'affût, en acier, est formé de deux flasques. La crosse est pourvue d'un éperon en forme de chevron, dont la concavité est tournée vers l'arrière.

Le berceau se compose d'une fourchette, dans les branches AA de laquelle pivotent les tourillons du manchon, et qui se termine par un pivot vertical B, engagé dans une crapaudine solidaire de l'essieu.

Cette disposition permet d'effectuer des rectifications de pointage en direction d'une certaine amplitude sans déplacement de la crosse.

Le frein de déformation, disposé dans la flèche, est un simple frein hydraulique. Il renferme un ressort en spirale, qui, par sa détente, assure le retour en batterie. Ce frein est relié à la bouche à feu par l'intermédiaire de 2 *tiges-guides m n* fixées à la culasse, qui traversent le manchon et de *chaînes de frein p q :* ces chaînes passent sur des poulies de renvoi et viennent se fixer à la tige du frein au moyen d'un palonnier.

L'amplitude de la course de déformation peut aller jusqu'à 600 mm, normalement elle est de 530 mm.

Un frein de roues à ressort concourt à diminuer le recul et à produire le retour en batterie.

Ce frein se compose des deux sabots D, qui sont portés par les tiges F, articulées en des points voisins de l'axe de l'essieu, et sont reliés entre eux par la traverse E.

Des ressorts sont interposés d'une part entre les sabots et les tiges qui les portent, d'autre part entre la traverse E et l'affût.

Munitions. — Le projectile est un shrapnel à chambre arrière, du poids de 6 kg.

La vitesse initiale, de 564 m, est imprimée par une charge de 500 gr de balistite.

La force vive initiale est de 97 tm.

Renseignements numériques. — Les principaux renseignements numériques concernant le canon et l'affût sont donnés ci-dessous.

Canon.

Calibre	mm	75
Nombre des rayures		20
Profondeur	mm	1
Largeur des cloisons	—	3,5
— rayures	—	8,28
Inclinaison finale des rayures	cal	25
Volume de l'âme	dm³	10,4
Section de l'âme	cm²	45,8
Longueur du canon	mm	2 400
	cal	32
Longueur d'âme	mm	2 265
	cal	30,2
Poids du canon, avec culasse	kg	417
Prépondérance de culasse	—	10

Affût.

Elévation de l'axe de la bouche à feu au-dessus du sol		mm	1 000
Champ vertical de tir.	Au-dessus de l'horizon	deg	14
	Au-dessous de l'horizon	—	7

Amplitude de la déformation.	Normale.	mm	530
	Maxima	—	600
Poids de l'affût.		kg	563

242 115 —

Expériences de tir. — Le tableau suivant contient le relevé des principaux tirs exécutés à l'usine de Finspong.

Les notations employées dans la colonne relative au projectile représentent :

d, le calibre,

r, le rayon de l'ogive,

l, la longueur du projectile.

Les mesures de vitesse ont été exécutées sous le contrôle d'officiers de l'artillerie suédoise.

TABLEAU.

Tir du canon de campagne de 75mm à tir rapide, de Finspong.

DATE.	NUMÉRO DU COUP.	CHARGE. Nature de la poudre.	CHARGE. Poids.	PROJECTILE. Nature du projectile.	PROJECTILE. Poids.	VOLUME de la chambre. Total.	VOLUME de la chambre. par kg du poids de la charge.	VITESSE INITIALE.	PRESSION.	FORCE vive initiale totale.	FORCE vive initiale par cm² de section.	FORCE vive initiale par poids du canon.	LONGUEUR du recul de la pièce par rapport à l'affût.	LONGUEUR du recul sur le sol. Mouvement en arrière.	LONGUEUR du recul sur le sol. Mouvement en avant.	LONGUEUR du recul sur le sol. Mouvement résultant.	CONDITIONS atmosphériques.	OBSERVATIONS.
			kg		kg	dm³	dm³	m	atm	tm	tm	kgm	cm	cm	cm	cm		
1894 —	1-19	Balistite de 3mm.	0,500 à 0,600	Cylindrique.	6	0,974	1,95 à 1,56	—	1710 à 2644	—	—	—	—	—	—	—		Tir préparatoire.
9/11	20	3mm	0,550	Ogival.	Id.	Id.	1,77	566,6	2080	97,97	2.139	234,9	49	10	49	(en avt) 39	Température basse et pluie.	Affût sur plate-forme.
	21	Id.	0,575	$r = 2\,d$	Id.	Id.	1,69	587,5	2270	105,6	2,305	253,1	Id.	11	47	(en avt) 36		
	22	Id.	0,590	$l = 3{,}2\,d$	Id.	Id.	1,65	602,9	2370	111,2	2,427	266,6	51	—	—	—		Affût fixé à la plate-forme.
	23	Id.	Id.		Id.	Id.	Id.	601,9	2535	110,5	2,414	265,1	Id.	—	—	—		
23/11	24	2mm	0,500	Id.	Id.	Id.	1,95	604,5	2544	111,8	2,440	268,0	59	—	—	—		Id.
1895 28/6	33-37	3mm	0,500	Ogival.	6	0,974	1,95	564,6	2286	97,28	2,174	233,3	55	—	—	—	+ 15° à + 20° C.	Id.
18/7	38-47	Id.	Id.	Cylindrique.	Id.	Id.	Id.	—	—	—	—	—	58	30 à 47	30 à 40	50 à 7		Terrain peu résistant.
1896 12/6	51	Id.	0,425	Ogival.	Id.	Id.	2,29	487,9	1650	72,43	1,584	173,9	—	—	—	—	+17° C.	Affût fixe.
Id.	52-56	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	2,16	507,6	1915	78,61	1,718	188,8	53	—	—	—	Id.	Id.
18/6	57-60	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	—	—	—	—	—	—	50 à 30	30	30 à 0	—	Terrain dur.

III. — CANON DE PLACE de 12cm à tir rapide.

Le mécanisme de culasse de cette bouche à feu a été décrit précédemment.

Nous nous bornerons à ajouter ici les principaux renseignements numériques qui concernent cette pièce, et le relevé des résultats obtenus dans les tirs d'expérience.

Canon.

Calibre	mm	117
Nombre des rayures		36
Profondeur	mm	1,25
Largeur des cloisons	—	3
— rayures	—	7,21
Inclinaison finale des rayures	cal	25
Volume de l'âme	dm³	56,15
Section de l'âme	cm²	110,76
Longueur du canon	mm	5 265
	cal	45
Longueur d'âme	mm	5 065
	cal	43,3
Poids du canon, avec culasse	kg	2 600
Prépondérance de culasse (pièce chargée)	kg	0

Affût.

Élévation de l'axe de la bouche à feu au-dessus du sol		mm	1 000
Champ vertical de tir.	Au-dessus de l'horizon	deg	20
	Au-dessous de l'horizon	—	10
Amplitude de la déformation.	Normale	mm	240
	Maxima	—	300
Poids de l'affût		kg	4 100

Tir du canon de place de 12cm à tir rapide, de Finspong.

DATE.	NUMÉRO DU COUP.	CHARGE. Nature de la poudre.	CHARGE. Poids.	PROJECTILE. Nature du projectile.	PROJECTILE. Poids.	VOLUME de la chambre. total.	VOLUME de la chambre. par kg du poids de la charge.	VITESSE INITIALE.	PRESSION.	FORCE vive initiale totale.	FORCE vive initiale par cm² de section.	FORCE vive initiale par kg du poids du canon.	CONDITIONS atmosphériques.
1895			kg	Ogival. $r = 2\,d$	kg	dm³	dm³	m	atm	tm	tm	kgm	
23/11	9	Ballistite à grains cylindriques creux :	3,50	$l = 2,8\,d$	20	5,7	1,63	679,3	1 591	470,3	4,378	181,0	6°
Id.	10		Id.	3,4	25	Id.	Id.	652,3	1 867	542,8	5,042	208,8	
26/11	11	Poids . . . . . gr 59	3,75	2,8	20	Id.	1,52	707,7	1 679	510,6	4,740	196,4	
Id.	12	Diamètre { extérieur . mm 10,5	Id.	3,4	25	Id.	Id.	691,4	2 077	610,0	5,673	234,8	
Id.	13	Diamètre { intérieur . — 3,8	4,00	2,8	20	Id.	1,43	764,0	2 032	596,2	5,544	229,4	
Id.	14	Longueur . . . . . — 480	Id.	3,4	25	Id.	Id.	724,3	2 286	668,6	6,212	257,3	
27/11	15		4,25	2,8	20	Id.	1,34	805,3	2 176	661,2	6,150	254,5	Neige.
Id.	16		Id.	3,4	25	Id.	Id.	742,8	2 377	702,8	6,533	270,2	
Id.	17		4,50	2,8	20	Id.	1,27	847,0	2 428	731,8	6,802	281,3	
1896													
17/6	24		3,75	2,8	20	5,7	1,52	782,9	2 476	624,8	5,641	240,5	+ 27° C.
Id.	30		Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	780,3	2 393	620,7	5,604	238,7	
Id.	31		Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	783,8	2 384	625,4	5,650	240,7	
Id.	32		Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	813,8	2 615	675,1	6,095	259,7	
Id.	33		Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	778,0	2 396	618,4	5,581	237,9	

LE

MUSÉE D'ARTILLERIE

Dans un précédent article [1], nous avons essayé de montrer avec quel soin avait été administré et développé le Musée d'Artillerie, formé en 1796 par la réunion de la collection d'armes de la Bastille et du dépôt d'armes précieuses que la Convention avait sauvées du pillage.

Tant qu'il resta dans les bâtiments de Saint-Thomas-d'Aquin, le défaut d'espace ne permit pas de lui donner tout le développement qu'il comportait. A ce point de vue, son transfert aux Invalides fut très avantageux; il put en effet recevoir ainsi la collection de Pierrefonds et l'ancien Musée des Souverains, et songer à de nouveaux progrès de manière à devenir, par le choix et l'étendue de ses collections, un des premiers Musées de l'Europe.

Nous nous proposons aujourd'hui de faire connaître brièvement ce que contient le Musée d'Artillerie. Pour cela, il suffirait, en vérité, de renvoyer à la lecture du catalogue, mais ce serait un peu long, puisque celui-ci se compose de cinq volumes, et ce serait nécessairement monotone, en raison de l'aridité d'une classification par numéros, par nature d'objets et en style d'inventaire. Sans

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 46, p. 541.

entrer dans tant de détails, il nous semble qu'une revue rapide, par ordre chronologique, peut donner une idée assez exacte et plus générale des richesses qu'il possède.

*
* *

Age de la pierre.

Le Musée d'Artillerie avait, dès ses débuts, recueilli un certain nombre de pièces pouvant donner une idée de l'armement des âges préhistoriques et des premiers temps de l'histoire des Gaules. Cette étude ne peut être faite complètement qu'au Musée de Saint-Germain ; mais, grâce à l'obligeance du directeur de ce Musée, le nôtre a pu réunir un grand nombre d'objets ou de moulages qui suffisent pour suivre l'histoire des armes depuis l'âge de la pierre jusqu'à l'époque de la découverte du bronze et du fer.

Le catalogue du colonel Robert, auquel nous ferons de nombreux emprunts, contient sur ces différentes époques des notices très étudiées, sur lesquelles nous ne pouvons revenir ici. Nous dirons seulement que le Musée renferme des spécimens du type de la pierre taillée par éclats, dit type de *Saint-Acheul* ; du type de la *Magdeleine*, à l'époque où l'homme, habitant des cavernes, se faisait des armes et des outils avec les os du renne, de l'ours ou d'autres animaux, et au temps des habitations lacustres, des dolmens et des menhirs, alors qu'à côté de la pierre taillée par éclats, se trouve la pierre polie provenant quelquefois de roches inconnues à l'Europe. De ce dernier fait, on a conclu que ces armes ont été apportées par une immigration de peuplades asiatiques.

On a rapproché de ces temps anciens, au point de vue de l'industrie et spécialement des armes, les peuples sauvages qui, il n'y a pas plus d'un siècle, étaient encore armés comme les hommes de l'époque des cavernes. Cette comparaison a conduit à la création d'une galerie ethno-

graphique, donnant à la fois le costume et l'armement des différents peuples exotiques, avec lesquels d'ailleurs notre histoire nous met incessamment en contact. On trouve chez eux, non seulement les haches en silex, les pointes de flèches en pierre ou en os, mais aussi les poignards, les couteaux, les arcs, etc., dont les spécimens préhistoriques ont péri.

*
* *

Après les armes de l'âge de la pierre, viennent celles de l'âge du bronze qu'on trouve déjà dans les habitations lacustres et dont on attribue l'importation à des peuplades celtiques venues de l'Orient. Les armes en fer qu'on a recueillies dans les tumuli de l'ère gauloise sont attribuées à une autre race. Age du bronze.

Les objets préhistoriques en bronze que possède le Musée sont : des haches, plutôt instruments de travail qu'armes de guerre ; des épées, avec ou sans soie ; des poignards ; des pointes de lances ou de flèches ; des casques, dont quelques-uns rappellent les casques assyriens du VIIe siècle avant notre ère ; des cuirasses dont l'origine est inconnue, etc.

On peut rapprocher de ces armes antiques les armes scandinaves. Elles sont le produit d'une industrie plus parfaite, attendu que l'âge de la pierre et celui du bronze ont duré plus longtemps en Scandinavie que dans le reste de l'Europe. Ce sont des épées, des haches, des marteaux et objets divers, parmi lesquels on remarque une grande trompe en bronze, d'une forme très originale qu'on retrouve dans certaines grandes trompes romaines : cet instrument passe sous le bras du musicien et son pavillon très large revient par-dessus l'épaule. Les trois quarts de ces pièces sont des moulages venus en 1877 du Musée de Copenhague.

*
* *

Période de la conquête de la Gaule.

En fait d'armes gauloises, nous avons des épées, des fers de lance, des javelots, etc., et, en fait d'armes romaines contemporaines de la conquête des Gaules, le casque en bronze ou en fer avec jugulaire, qui couvrait presque tout le visage comme certaines bourguignottes du XVIe siècle; une cuirasse de tribun militaire; un fragment de *lorica* ou *brigantine* romaine; des umbos de boucliers; des épées en fer; des fers de hache, de javelot, de *pilum*; des enseignes de *manipule*; des éperons, etc.

A cette époque appartiennent les machines de guerre des anciens qu'on a restituées à échelle réduite, telles que les *catapultes* et les *balistes*.

Ces collections d'armes sont complétées par une série de costumes romains exécutés d'après des documents authentiques, avec les armes dont les spécimens se retrouvent dans nos vitrines : empereurs, soldats romains, d'après la colonne Trajane et les bas-reliefs antiques, tribun militaire, centurion, gladiateur, etc.

A côté des armes romaines, le Musée possède un certain nombre de pièces d'origine grecque. On y remarque surtout un petit casque béotien d'une véritable valeur artistique et d'une conservation parfaite; des fragments d'armures en mailles de bronze d'une exécution merveilleuse; des cuirasses, des *cnémides*, des ceinturons, pièces vraies ou moulages, constituant les armes défensives des Grecs. Des épées, des poignards, des masses d'armes représentent leurs armes offensives; et l'art grec se retrouve jusque dans des ceintures, des mors de bride, etc., et surtout dans une couronne civique en bronze formée de feuilles de lauriers avec des fruits figurés par des perles de verre coloré. La galerie du costume de guerre contient sept

figures de guerriers grecs, d'après des bas-reliefs et des fresques antiques.

*
* *

De l'époque mérovingienne à la Renaissance.

Les armes mérovingiennes sont surtout représentées par les dons de M. Frédéric Moreau et par les magnifiques albums qu'il a publiés. Nous avons ainsi des épées, des *scramasaxes*, des *francisques*, des haches, des *angons*, des *framées*, des umbos de boucliers, etc., objets des plus précieux pour l'étude des origines de notre histoire, sur lesquelles on a encore, d'autre part, des monuments écrits qui forment la base de notre enseignement classique.

Les monuments qui peuvent nous renseigner sur l'équipement militaire, depuis les Mérovingiens jusqu'à la fin du XIe siècle, sont peu nombreux. Loin d'avoir progressé, la métallurgie avait subi, comme la civilisation, un mouvement de recul. On n'innovait plus; on ne savait que rapprocher les uns des autres, sur un vêtement, les éléments métalliques les moins compliqués empruntés à la panoplie des Romains.

Dans la galerie des costumes de guerre, après les hommes primitifs, revêtus de peaux de bête et portant les armes de l'âge de la pierre ou du bronze, on a reconstitué les guerriers du moyen âge, d'après le célèbre jeu d'ivoire du trésor de Saint-Denis qui passe pour avoir appartenu à Charlemagne, d'après les monuments anglo-saxons des VIIIe et Xe siècles, d'après la cathédrale d'Angoulême, la tapisserie de Bayeux, les pierres tombales, les miniatures des manuscrits, les vitraux, etc.

On a représenté ainsi : un soldat franc et un chef mérovingien, un guerrier du temps de Charlemagne, des soldats de Hugues Capet, de Philippe Ier, de Geoffroy Plantagenet, de Louis le Gros, etc.

On a cru longtemps qu'on possédait des armures de

Godefroy de Bouillon, de Renaud de Montauban, de Roland, etc.; ces erreurs sont tombées dès que la critique historique s'est occupée de ce genre d'études.

Nous n'avons qu'un petit nombre de pièces de ces époques et des siècles suivants : des éperons du XIIe siècle à une seule pointe conique renflée à la base ; un casque en cuivre rouge de la fin du XIe siècle ; des heaumes des XIIe, XIIIe et XIVe siècles, dont quelques-uns très légers, de grandes dimensions, et de forme bizarre, étaient destinés à orner la tombe des chevaliers ; des *bacinets* du XIVe siècle, dits à bec de passereau, pièces rares et d'une belle fabrication ; des fléaux d'armes, des fers de lance et surtout des armes blanches. Nous pouvons montrer une épée du IXe siècle exclusivement de taille, du type mérovingien, des épées des Xe, XIe et XIIe siècles, une dague, un couteau et quatre épées du XIIIe siècle, dont une est complète, avec son fourreau et son ceinturon ; plusieurs épées du XIVe siècle. Ce qui caractérise ces armes, c'est leur poignée en croix à longs quillons, et leur lame à deux tranchants.

A l'époque des Croisades, au XIIe siècle, apparaissent les *hauberts de mailles*, les *jaques de mailles* et les *cottes d'armes* que les Croisés empruntent aux Orientaux, mais que les Gaulois et les Romains avaient employés autrefois. Le Musée en offre de beaux spécimens du XIVe siècle, et il a restitué la *broigne* dont les anneaux, au lieu d'être entrelacés et rivés, sont cousus sur une forte toile.

Le Musée possède onze bacinets avec camail de mailles, coiffures de guerre qui ont été à peu près exclusivement employées de 1350 à 1420, jusqu'à la fin du règne de Charles VI.

C'est au XIIIe siècle que les plates ou pièces métalliques font leur apparition. Ces plates sont d'abord destinées à protéger certaines parties du corps ; puis, peu à peu elles finissent par couvrir l'homme de guerre des pieds à la

tête et se substituent aux hauberts et jaques de maille et aux broignes. On comprend que ces plates, telles que : *ailettes* pour protéger les épaules, *demi-brassards* pour les bras, *genouillères* pour les jambes, se soient perdues ou aient été employées par la suite dans des armures plus complètes : c'est ce qui explique leur rareté et nous sommes encore heureux de pouvoir montrer une genouillère et une *épaulière* d'un haubert de maille de la fin du XIIIe siècle, ainsi que quelques fragments dont il est difficile de déterminer la date.

Dans la galerie des costumes de guerre, on a reconstitué, d'après les sceaux et les monuments de cette époque, la figure de Mathieu II, duc de Lorraine (1220-1250), ainsi que quelques essais de plates sur la broigne, des règnes de Philippe de Valois, de Jean le Bon et de Charles V.

On a rétabli, d'après les mêmes documents, l'étendard de Charlemagne, l'oriflamme de saint Denis de 1250, la bannière de saint Louis, l'étendard de la guerre de Cent ans (1328) et la bannière de Charles V (1364).

L'introduction des pièces de fer dans l'équipement militaire amena un changement dans la fabrication des épées. L'homme d'armes n'étant plus vulnérable par les coups de taille, on adopta l'estoc, pour percer la maille au défaut des plates, et les épées mixtes. On descendait de cheval pour combattre à pied avec l'épée à deux mains, appelée épée d'arçon parce qu'elle se trouvait suspendue à l'arçon de la selle, et à la fin du XIVe siècle, on employait, pour cet usage, un grand estoc à lame raide et effilée. Le Musée en possède de très beaux : la poignée est toujours en croix, avec de longs quillons recourbés, l'un vers la pointe, l'autre vers la poignée, première idée des épées à branches et à gardes.

Les autres Musées de l'Europe ne sont pas beaucoup plus riches que nous en souvenirs militaires du XIVe siècle. Cela s'explique non seulement par le peu de soin et de curiosité qu'on apportait autrefois à la conservation des

objets de ce genre, mais aussi par le peu de valeur de ces objets. A partir de la fin du xve siècle seulement, l'art se développe et apparaît dans toutes les branches de l'industrie, meubles, étoffes, armes, costumes. L'esprit de la Renaissance s'introduit alors partout, et le moindre objet de cette époque porte un cachet artistique qui fait encore aujourd'hui l'admiration des artistes et des connaisseurs, le point de mire des collectionneurs et des Musées.

***

XVe siècle.

Le xve siècle sert de prélude à cet épanouissement de l'art; mais les spécimens de cette époque sont encore bien rares. Nous avons cependant une armure complète de toute beauté du milieu du xve siècle, avec un harnais de cheval de la même époque, que le catalogue indique comme pouvant donner une juste idée de l'armement des hommes d'armes des compagnies d'ordonnance de Charles VII. Bien que postérieure à Jeanne d'Arc, il est probable qu'elle se rapproche de l'armure de cette héroïne, que tant de collectionneurs ont cru voir dans des armures bien postérieures et qui est probablement perdue. Il en est de même de sa bannière que le Musée a reconstituée d'après les textes contemporains.

A côté de cette armure, on en voit deux autres de la même époque également remarquables par leur extrême simplicité et leur élégance. Suivant la mode du temps, les *solerets* sont à la *poulaine*. On portait encore sous l'armure un jaque de mailles ou au moins des morceaux de mailles cousus aux points mal couverts par les plates: le Musée détient plusieurs de ces habits ou fragments de mailles très intéressants.

Nous avons encore une armure allemande de la fin du xve siècle et quelques pièces isolées d'une grande beauté. Les éperons de cette époque, dont nous possédons une

douzaine de spécimens, se caractérisent en général par la longueur de la tige et la grande dimension des molettes destinées à atteindre le cheval en passant par-dessous les *flançois* rigides.

Comme objet isolé de cette époque, digne de l'attention des amateurs, nous citerons une selle civile en bois sculpté, avec bordure de cuivre terminée par une fleur de lys qui semble indiquer que cette selle précieuse appartenait à un prince ou à un connétable français.

Nous sommes plus riches en coiffures de guerre et surtout en armes offensives du xve siècle. Le heaume et le bacinet ont fait place à la *salade*; pour le chevalier, elle se prolonge derrière par un couvre-nuque et se complète devant par une *bavière* vissée sur le plastron; chez l'homme de pied, on la nomme *barbute* ou *bicoquet*. Le Musée possède une vingtaine de salades de guerre et quelques belles salades allemandes du xve siècle.

On a reconstitué aux costumes de guerre les figures de Du Guesclin, sous Charles V; de Xaintrailles, sous Charles VI; de Charles d'Orléans, avant la bataille d'Azincourt; du duc d'Albret, ainsi que le jouteur, le hallebardier, l'arbalétrier et l'archer à cheval, sous Charles VII; un couleuvrinier, un comte d'Eu du temps de Louis XI et un La Hire, sous Charles VIII.

On ne peut étudier l'histoire de cette époque sans tenir compte des *joutes* et *tournois*, combats à armes plus ou moins courtoises par lesquels les chevaliers de tous les pays cherchaient à acquérir la renommée en parcourant les cours de l'Europe. Le Musée a quatre armures de joute du xve siècle, mais la plupart de nos armures de joute sont du commencement du xvie siècle, et nous en parlerons plus loin.

Les épées de la fin du xve siècle et du commencement du xvie sont: l'épée à deux mains, la *lansquenette*, épée courte à deux tranchants, bien représentée au Musée; on

se servait en même temps d'armes d'hast dont nous avons des spécimens qui permettent de se faire une idée des combats de cette époque. Ce sont des marteaux d'armes, des fléaux, des haches d'armes, des *lochaber* écossais, des *godendach* flamands, des couteaux de brèche, des *voulges*, des hallebardes primitives et des lances de guerre et de joute dont le fer s'est seul conservé.

Bien que les boucliers aient été employés de tout temps, nous n'en avons pas d'antérieurs au xve siècle et nous ne possédons aucun de ces grands boucliers qui couvraient tout le corps et dont les dimensions diminuèrent, à mesure que le haubert et l'armure se perfectionnèrent. En revanche, nous avons quelques belles *targes*, ou pavois, du xve siècle et en particulier celle de Mathias Corvin, si remarquable par son inscription et ses armoiries bien conservées; la rondelle de poing de Henri VII d'Angleterre et deux *rondaches* italiennes en bois recouvert de peau peinte avec beaucoup de goût.

La poudre à canon a été connue et employée dès le xive siècle; toutefois, les engins étaient si imparfaits que leur apparition put étonner les combattants, mais n'apporta aucun changement dans l'art de la guerre. Le Musée possède dix-sept petits canons du xive siècle qui lançaient, probablement de grosses flèches appelées *carreaux*, analogues à celles des arbalètes, avec une poudre défectueuse, si bien qu'il était recommandé de ne tirer qu'à bout portant. Plus tard, on construisit d'énormes bombardes qui tiraient des boulets de pierre et qui jouèrent un rôle important dans les sièges de la guerre de Cent ans. L'une des pièces curieuses du Musée est une bombarde allemande de 1487 qui provient de Rhodes et a été donnée à Napoléon III par le sultan Abd-ul-Medjid, de même que celle de Villers de l'Isle-Adam, qui était grand maître de Rhodes en 1523. Une autre grosse bombarde en bronze a été trouvée à Sfax; elle a été fondue par ordre du grand

maître de l'ordre de Jérusalem, René d'Aubusson, à la fin du xve siècle.

*
* *

Si nous abordons maintenant l'histoire militaire du xvie siècle, nous entrons dans une ère de progrès, de goût artistique et de richesse qui fait des monuments de cette période de vraies pièces de musée dans lesquelles les arts de l'orfèvre, du batteur de fer, de l'émailleur, du graveur, du damasquineur, etc., se réunissent pour créer souvent des chefs-d'œuvre. Tous les musées sont fiers de montrer quelques précieux produits de cet art remarquable, et le nôtre n'est pas le moins riche dans ce genre. XVIe siècle.

Voici d'abord une vingtaine d'armures de joute ou de tournoi, aussi rares que belles. Deux d'entre elles ont appartenu à Maximilien II. Nous en avons placé une sur un cheval couvert d'une *barde* et d'un *chanfrein* de la même époque. On y voit le manteau d'armes à *bavière* couvrant le côté gauche du corps et destiné à recevoir le choc de la lance, la *rondelle* de lance qui couvre l'autre moitié du corps, les *tassettes* et le *garde-cuisses* qui défendent les jambes, et la salade qui protège la tête. Dans d'autres de ces armures, le manteau d'armes est composé d'une marqueterie de plaques en os ; la coiffure est un heaume à tête de crapaud, conservé par les Allemands longtemps après l'apparition de la salade. Les autres armures fermées par derrière sont des armures pour combattre à pied ; l'une d'elles porte les armes des Médicis et la date de 1515 ; une autre, de la même époque et du même atelier, est celle qui passait à Chantilly pour avoir appartenu à Jeanne d'Arc. Armures de joute.

Les armes employées dans les joutes étaient les lances dont nous n'avons pas de spécimen, mais dont nous possé-

dons des accessoires, tels que rondelles, *rochets* munis de trois ou quatre *dents mousses* ou *brèchets* terminés en bec légèrement courbe. La lance était supportée en avant par le *faucre* vissé au plastron de la cuirasse et en arrière par le *contre-faucre* qui l'empêchait de basculer.

Le simulacre de la joute ou du tournoi était le carrousel, où la lutte n'était qu'un passe-temps pour exercer l'adresse des cavaliers et amuser les spectateurs. Nous ne citons que pour mémoire les nombreuses pièces de carrousel conservées au Musée.

Armures maximiliennes, armures italiennes, armures historiques.

L'armement de guerre du XVIe siècle est le plus beau et le plus complet qu'on puisse imaginer. Les pièces en ont été fabriquées dans des ateliers célèbres de l'Italie et de l'Allemagne, et elles sont souvent signées des noms des grands armuriers de Milan, d'Augsbourg, de Landshut, de Nuremberg, etc., accolés aux armes ou emblèmes de ces villes.

On admire au Musée vingt-trois armures maximiliennes avec leurs armets, et en outre six coiffures libres de ce modèle. On sait que ce nom de maximiliennes leur vint de l'empereur Maximilien Ier, inventeur des cannelures de fer qui augmentent la résistance des pièces, sans en augmenter le poids, et conduisent la pointe des armes en dehors de la direction dangereuse. Ces armures sont allemandes, mais nous en avons cinq de fabrique italienne, aussi remarquables par le fini de l'exécution que par le goût des ornements.

Non moins belles et d'origine tantôt allemande, tantôt italienne, sont une cinquantaine d'autres armures dont quelques-unes ont appartenu à des personnages historiques tels que :

Gaillot de Genouillac, grand maître de l'artillerie, nommé grand écuyer de la couronne après la bataille de Pavie ;

le comte de La Marck ;

Albert de Brandebourg, évêque de Mayence de 1514 à 1545;

Louis, prince de Condé, comte de Soissons (1575);

le duc de Bouillon, père de Turenne;

le connétable de Montmorency, mort en 1567; on y a joint un casque où l'on voit le trou d'une balle qui blessa le connétable à la bataille de Dreux;

le duc de Guise le Balafré, tué à Blois en 1588;

François II de Montmorency, fils du connétable;

le duc de Mayenne, etc.

Ces quatre dernières armures, ainsi que celles de François Ier et de Charles IX, se trouvaient en 1806 à Ambras, où Napoléon les fit prendre et envoyer à Paris.

Une des collections les plus précieuses du Musée est, à coup sûr, celle des armures des rois de France, dont l'authenticité est incontestable.

La première est celle de François Ier, commandée par Ferdinand, frère de Charles-Quint, sur la mesure de ce roi qui était de taille exceptionnelle; mais l'armure n'est venue en France qu'en 1806, de la collection d'Ambras. Le harnais qui la porte a été fait pour cette armure par le même artiste d'Augsbourg, Sensenhofer.

L'armure de Henri II, en fer noirci avec incrustations d'argent, est un chef-d'œuvre de l'art de la Renaissance; c'est une armure de parement qui n'a pas dû être portée à la guerre, non plus que celles de François II, de Charles IX, de Henri III, dont la gravure est une imitation des étoffes du temps.

Nous dépassons le XVIe siècle en citant l'armure de Henri IV que ce roi a pu porter dans les batailles; celles de Louis XIII, qui essaya vainement de ramener l'usage de l'armure dans les compagnies d'ordonnance; celle dont la république de Venise fit présent à Louis XIV en 1668, après la conquête des Flandres, et celle du duc de Bourgogne enfant.

Armures des hommes de pied.

Au XVIe siècle, les hommes de pied ne portaient que la demi-armure, ils n'avaient pas de *grèves* et étaient chaussés de bottes. Nous avons une trentaine de ces armures d'hommes de pied, quelques-unes très élégantes et de belle fabrication; mais c'est la fin du règne de l'armure; on ne conserve plus dès lors que le casque et la cuirasse.

Le casque se transforme, mais il continue à protéger la tête du cavalier, comme celle du fantassin. Au bacinet, au heaume, à la salade a succédé l'*armet;* la partie basse du visage est protégée par la *mentonnière* et le *gorgerin;* la partie supérieure est couverte par le *mézail;* la crête est très saillante et le porte-plumail est fixé au bas de la crête ou sur le côté. Le Musée peut montrer plus de soixante-dix armets de ce type avec toutes ses variantes.

Les hommes de pied et les chevau-légers portaient un armet simplifié qu'on appelait *bourguignote;* elle comportait des joues, se reliant sous le menton, et une simple visière au lieu de mézail; c'est le casque du piquier. Celui de l'arquebusier est le *morion,* sorte de calotte au timbre très élevé avec une crête très saillante et de grands rebords relevés par devant et par derrière. Le *cabasset* est une sorte de morion, sans crête et à rebords très petits. Le Musée ne possède pas moins de quarante bourguignotes et soixante morions ou cabassets.

Armes blanches.

Le même goût et le même luxe qui ont présidé, au XVIe siècle, à la confection des armures se retrouvent dans les armes blanches. Les poignées simples sont encore en usage, car elles sont plus faciles à manier avec le gantelet; mais la poignée complète est généralement adoptée. A la ville, les gentilshommes portent la *rapière,* caractérisée par la longueur et la finesse de sa lame, et dont la poignée est ordinairement terminée par une coquille hémisphérique percée à jour. Le sabre ou épée de taille, à lame large, recourbée et à un seul tranchant se rencontre rarement. Nous en avons un de 1559, ayant appartenu à

Étienne Battori, avec quelques glaives de justice et quelques *badelaires* de parement d'un très beau travail.

Nous ne pouvons essayer ici de donner une idée, même sommaire, de la richesse, de la variété et du luxe des cent vingt épées et des trente-cinq rapières du XVIe siècle du Musée, pas plus que d'une centaine de *dagues* et de poignards, les uns remarquables par leur rareté, les autres par leur élégance.

Les masses d'armes et les marteaux d'armes deviennent également des objets d'art, damasquinés, incrustés d'or et ciselés; ils sont fort bien représentés au Musée ; les hallebardes et les pertuisanes tendent à devenir aussi luxueuses, mais ce ne sont plus que des armes de cérémonie, tandis que les troupes irrégulières continuent à faire usage de diverses armes d'hast, telles que faux, fauchards, voulges, piques, etc.

Armes à feu.

L'emploi régulier des armes à feu s'introduit dans les armées au XVIe siècle. L'artillerie avait déjà fait des progrès notables au XVe siècle ; Louis XI avait fait couler en bronze les douze pièces qu'il nomma les douze Pairs de France et qui figurèrent à la bataille de Montlhéry ; il avait laissé à Charles VIII un matériel considérable que ce prince emmena à son expédition de Naples ; mais il ne reste rien de cet armement. Sous François Ier, en 1550, l'artillerie reçut une organisation régulière et centralisée : le premier aide-mémoire fut publié en 1574 et il resta en usage jusqu'à 1620.

Le Musée possède quatorze canons de François Ier, et quelques bouches à feu de petit calibre du XVIe siècle. L'artillerie de Henri II a été restituée dans la galerie des petits modèles.

Les armes portatives n'ont commencé à faire des progrès que depuis l'invention de la *platine à mèche* et de la

platine à rouet qui parurent à peu près en même temps, de 1500 à 1515. Cette dernière fut surtout usitée en Allemagne et employée pour les armes de chasse, et, comme on lui reprochait de fréquents ratés de pyrite, on imagina des armes à double feu, à la fois à mèche et à rouet. Pour augmenter la puissance des projectiles, on augmenta le calibre et on adopta le *mousquet* qu'on ne pouvait tirer que sur une fourche ou *fourquine* piquée en terre. On inventa à peu près à la même époque les armes rayées ou carabines qui n'avaient en ce temps-là, avec leurs balles rondes, qu'une faible supériorité sur les armes lisses; les armes se chargeaient par la culasse; la charge était renfermée dans un étui mobile en fer. De la même époque datent aussi les arquebuses-revolvers à 5, 6 et 7 coups. Nous avons au Musée trois arquebuses se chargeant par la culasse et trois arquebuses-revolvers de la fin du XVIe siècle.

Les cavaliers allemands s'armèrent du pistolet à rouet: on n'a pas de ces pistolets communs de reîtres, mais l'on possède des armes de luxe de cette espèce qui peuvent en donner une idée.

Quant aux mousquets et aux *arquebuses* à mèche du XVIe siècle, nous en avons une cinquantaine, parmi lesquels ceux qui ont appartenu à de grands personnages présentent une ornementation artistique d'un goût souvent remarquable. Ce sont des bois incrustés de rinceaux, ornés de figures découpées et gravées en nacre, des arabesques en filigrane de cuivre, des feuillages damasquinés d'or, des filets et des incrustations d'ivoire. L'un des plus jolis spécimens est le mousquet rayé à rouet ayant appartenu à Henri IV et portant sur la crosse le portrait de ce prince dans un médaillon d'ivoire; le bois est en acajou sculpté, orné de rinceaux et de sujets de chasse. Nous avons aussi un grand nombre d'arquebuses dites à pied de biche, parce que leur poignée, très fine, est terminée par une crosse en pied de biche: ce sont des armes de chasse, dont une

vingtaine sont également décorées de plaques d'ivoire et de sculptures très fines.

Disons tout de suite que, malgré l'apparition du fusil à silex en 1630, les arquebuses furent employées jusqu'à la fin du XVIIe siècle ; leur ornementation devint plus simple. Le Musée possède plus de deux cents arquebuses à rouet, du XVIIe et même du commencement du XVIIIe siècle. Nous y remarquons une arquebuse à mèche et deux arquebuses à rouet ayant appartenu à Louis XIII, de forme française très élégante ; l'arquebuse à mèche du cardinal de Richelieu, au canon ciselé et en partie doré, au bois sculpté orné de figures du goût le plus pur, et le mousquet à deux feux de Louis XIV, du système inventé en 1700 par Vauban et dans lequel on voit encore la mèche conservée dans la platine à silex.

Armures et objets divers de parement.

On ne saurait donner une idée de l'influence de la Renaissance sur l'armement et du goût apporté au XVIe siècle dans la fabrication des armes, comme dans toutes les branches de l'art, si on ne parlait pas des armes de parement représentées au Musée par des pièces merveilleuses de la plus grande valeur.

L'armure *aux lions* a pu être portée à la guerre, par exemple par un amiral ; mais son ornementation est si riche et d'un travail si remarquable, qu'on peut supposer qu'elle était surtout destinée à figurer dans les cérémonies. Il n'y a pas de doute à cet égard pour une autre belle armure qui est toute décorée de repoussés dorés sur fond sablé. Cette magnifique armure passait pour avoir été exécutée sur des dessins de Jules Romain ; il est à peu près certain aujourd'hui qu'elle est de fabrication allemande et faite d'après des dessins que l'école allemande avait imités des maîtres italiens. Nous avons en outre plusieurs armures incomplètes ou fragments d'un travail analogue, aussi fin et aussi remarquable. L'armure de Henri II, dont nous avons parlé plus haut, était également une armure de

parement, comme celles qui ont été faites plus tard pour des souverains à une époque où l'on ne portait plus d'armures à la guerre.

Parmi les harnais de cheval, il est difficile de distinguer ceux qui étaient destinés à la représentation de ceux qui servaient en campagne ; les grands seigneurs ne craignaient pas de se montrer à la guerre avec des panoplies luxueuses. Telle est la panoplie complète de Ferdinand II, conservée au Musée de Vienne et dont nous avons un armet, un chanfrein, des flançois et une barde de crinière ; tel est aussi l'admirable chanfrein, avec deux rondelles d'épaule et deux cubitières du plus beau dessin, incrustés et damasquinés d'or, qui proviennent d'un harnais de Philippe II de l'*Armeria* de Madrid et qui sont venus au Musée après avoir passé par la collection Soltikoff.

Nous avons des œuvres d'art d'une non moins grande valeur dans les dix magnifiques casques à l'antique qui sont, pour la plupart, des trophées des guerres de la première République en Italie. Ils sont en fer repoussé en ronde bosse, ciselés, damasquinés en or, et représentent en général des sujets classiques. Deux casques de cérémonie vénitiens, dont les ornements sont en bronze doré, appartiennent également à cet art de la Renaissance.

A côté de ces casques, il faut placer une douzaine de boucliers de parement qui ont la même origine et sortent des mêmes ateliers. Ce sont des œuvres d'une grande richesse et d'un aussi beau travail, des pièces capitales dont on ne peut trop admirer le luxe et le goût.

Il serait trop long d'énumérer toutes les épées de parement ou de cérémonie du XVIe siècle que montre le Musée. Outre celles qui ont appartenu à des souverains et les nombreuses armes de chasse ou de luxe, nous nous bornerons à citer la belle épée de connétable et sept *cinquedea*

italiennes du plus beau travail, dont quelques-unes sont accompagnées de leur fourreau en cuir noir gaufré et ciselé, d'un décor et d'une finesse merveilleux.

Ces épées, qu'on nomme quelquefois *langues de bœuf*, étaient portées par des pages devant les grands personnages, comme on le voit sur une miniature de Jean Fouquet, dans le manuscrit des Grandes Chroniques, qui représente l'entrée d'un roi de France à Paris au xve siècle.

Les étendards et drapeaux du xvie siècle sont des restitutions; on a rétabli notamment l'étendard des bandes de Picardie sous Louis XI, l'étendard de Louis XII, le drapeau des gardes françaises en 1563 et ceux des régiments de Picardie, de Piémont, de Champagne (1569), de Navarre (1589), de Normandie (1560) et de Flandre (1597).

La galerie des costumes de guerre reproduit également un ou plusieurs types de chacun des règnes du xvie siècle.

*
* *

XVIIe siècle.

Nous ne nous attarderons pas à énumérer les souvenirs des règnes de Henri IV, Louis XIII et Louis XIV. Les armées permanentes sont fondées, les régiments constitués et on peut suivre leur histoire jusqu'à nos jours. Louvois généralise l'uniforme; il fait de l'artillerie un corps spécial. Nous avons neuf canons du xviie siècle, dont un porte le nom et les armes de Richelieu; dix ou douze petits modèles, offerts par la ville de Paris au duc du Maine, en 1694; et nous avons reconstitué à échelle réduite, après le matériel de Henri II, le matériel de transition.

Devant l'emploi général des armes à feu, les armures disparaissent; quelques troupes à cheval conservent seulement la cuirasse ou simplement un *colletin* de fer sur un buffletin d'élan. Le Musée possède quelques-uns de ces costumes ainsi qu'une trentaine des casques correspon-

dants, casques à grille ou à nasal avec visière, tels qu'on les voit sur les tableaux du temps.

L'arme en usage dans la cavalerie est l'épée wallone dont la lame très large est droite et à deux tranchants ; la poignée est à coquille. Ce sont d'intéressants souvenirs de cette époque, conservés à côté des épées de cour, élégantes et légères, dont le type s'est maintenu jusqu'à nos jours, et à côté de deux drapeaux contemporains de Louis XIV et de Louis XV.

Pour compléter cette série, on a reconstitué quinze drapeaux ou étendards du XVIIe siècle et l'on a réuni différentes décorations militaires, telles que la croix de Saint-Lazare et de Jérusalem, créée en 1672, la plaque de Notre-Dame du Mont-Carmel, instituée en 1607 par Henri IV, la croix de l'ordre militaire de Saint-Louis, de 1693.

*
* *

XVIIIe et XIXe siècles.

Au XVIIIe siècle, les armes sont, pour l'infanterie, le fusil à silex et à baïonnette, d'un modèle uniforme, fourni par les manufactures de l'État ; les sous-officiers portent la *pertuisane,* sauf ceux du régiment Dauphin qui portent la fourche, en souvenir du siège de Mons en 1691 ; les officiers portent l'*esponton,* dont nous avons également de nombreux spécimens, plusieurs très riches, aux armes de leur propriétaire.

La cavalerie avait le sabre et le pistolet d'un modèle réglementaire et uniforme.

L'artillerie est celle du système Vallière de 1732, perfectionné en 1765 par Gribeauval. La galerie des petits modèles reproduit toutes les bouches à feu et voitures de ces deux systèmes.

Parmi les nombreux souvenirs militaires de cette époque, nous citerons encore la croix du Mérite Militaire, créée en 1755, les médailles de vétérans de Louis XV, l'éten-

dard des gendarmes Dauphin, le drapeau du régiment suisse de Watteville de 1718 et six drapeaux de régiments français restitués.

Pour ne pas prolonger trop longtemps cette aride nomenclature, nous allons donner succinctement, dans l'ordre du catalogue, une idée des souvenirs militaires des XVIIIe et XIXe siècles, que l'on peut trouver au Musée ; ce sont :

Une vingtaine de hausse-cols, faisant suite à ceux des temps de Henri IV, Louis XIII et Louis XIV ;

Une trentaine de cuirasses modernes ;

Un magnifique tapis de selle, aux armes du duc de Coigny, colonel-général des dragons sous Louis XV ;

Les selles de Louis XIV, Napoléon Ier et Charles X ;

Cinq coiffures militaires du temps de Louis XV ; cinq du premier Empire ; vingt-six de la Restauration ; une dizaine de Louis-Philippe ; plus de vingt de Napoléon III et plus de soixante-dix des coiffures encore en usage, avec une grande quantité de plaques de coiffure dont quelques-unes sont devenues très rares.

La série des armes blanches est naturellement encore plus nombreuse et plus intéressante. Elle comprend la plupart des modèles réglementaires, et, en outre, une petite épée de Louis XVII, des sabres et glaives de Napoléon, consul ou empereur, un sabre de Poniatowsky, celui de Desaix, des armes d'honneur données à Hoche, à Lefebvre, à Eugène de Beauharnais, à Augereau, à Bessières avec cinq autres armes blanches ayant appartenu à ce maréchal, les épées des généraux Lariboisière, Molitor, Bonté, Berge, etc.

La collection Lepel-Cointet, léguée au Musée en 1873, comprend de belles armes de la République et du premier Empire, telles que les glaives de cérémonie des Directeurs

et des Consuls, les sabres des généraux en chef, les épées des grands dignitaires, etc., et enfin une trentaine d'armes d'honneur attribuées ou non attribuées, ainsi qu'une belle collection d'épées de cour ou de cérémonie, remarquables par leur richesse ou leur élégance.

Nous avons les bâtons de maréchal de France qui ont appartenu à Augereau, Lefebvre, Bessières, Davout, Mortier, Jourdan, Molitor et Macdonald, et le bâton de l'amiral Truguet.

En fait d'armes à feu, le Musée possède tous les modèles qui ont été réglementaires et presque tous ceux qui ont été essayés ou proposés par des inventeurs, depuis 1808, date de l'invention du fusil à percussion qui n'a été adopté qu'en 1840, jusqu'aux divers fusils se chargeant par la culasse.

En général, ils sont très simples, comme il convient à des armes de guerre, mais on y voit des chefs-d'œuvre d'armurerie et les magnifiques produits de la manufacture de Versailles, dont le Musée conserve le mémorial manuscrit de 1800 à 1818.

Nous citerons encore, comme assez complète, la collection des armes réglementaires des puissances étrangères, jusqu'en 1870.

En ce qui concerne les bouches à feu, nous avons, dans la galerie des petits modèles, les systèmes de l'an XI, de 1825 et de 1829 et l'artillerie rayée de 1858.

A cette énumération que nous abrégeons, on peut ajouter un grand nombre de bouches à feu étrangères dont plusieurs sont des trophées conquis dans nos diverses campagnes modernes.

Nous avons parlé des drapeaux antérieurs à la première République conservés au Musée. A partir de cette époque, nos collections deviennent beaucoup plus riches et le nombre des drapeaux et étendards authentiques ayant appartenu à des régiments français s'élève à plus de deux cents.

Les drapeaux étrangers pris sur les champs de bataille sont suspendus à la voûte de la chapelle des Invalides ; ceux qui ont une origine différente sont conservés au Musée qui en possède une trentaine des puissances européennes et un certain nombre provenant des guerres lointaines, depuis les drapeaux chinois jusqu'à la bannière de Behanzin.

On peut citer encore comme trophées du même genre : la clef de la citadelle d'Anvers; celle de la porte Saint-Pancrace de Rome ; celle de la ville de Mexico, etc.

La collection des ordres militaires modernes comprend presque tous les modèles des croix de la Légion d'honneur depuis sa fondation; la Couronne de fer, ancien ordre du royaume Lombard-Vénitien, réorganisé par Napoléon Ier ; l'ordre de la Réunion de la France et de la Hollande, des deux Siciles, de Westphalie; l'ordre du Lys créé sous Louis XVIII, etc.; les médailles de Juillet, de 1848, de Sainte-Hélène, d'Italie, de Chine, du Mexique, du Tonkin, de Madagascar, etc. ; la médaille militaire, instituée par Napoléon III et modifiée en 1870; enfin, une quarantaine d'ordres militaires, croix ou médailles des puissances étrangères, que nos officiers et soldats ont reçus par suite du concours armé de la France.

Il y aurait encore à parler des belles collections d'armes orientales, chinoises, japonaises, etc., qui forment une des richesses du Musée; mais il faut abréger, bien que ces souvenirs exotiques aient presque tous rapport à quelque phase intéressante de notre histoire. Nos guerres lointaines revivent tout entières quand on étudie l'ethnographie de ces peuples, quand on a sous les yeux les spécimens de leur armement et les trophées que nos engins perfectionnés ont permis de conquérir avec quelques poignées de nos soldats.

Nous avons à peine fait mention également d'un nombre considérable d'armes de chasse de toutes les époques,

et de fragments ou accessoires d'armes fort intéressants et souvent très riches et très rares qu'il serait impossible d'énumérer.

Toutefois, à côté d'œuvres d'art d'un grand prix, les collections du Musée contiennent des objets qui n'ont de valeur que par leur origine ou leur place dans la série des progrès accomplis, et même des restitutions des modèles qui, à défaut de pièces originales, complètent l'histoire du mobilier militaire.

Cette continuité dans la série, si précieuse au point de vue des études historiques, n'est pas un des moindres mérites de notre Musée, qui ne renferme par moins de 14000 objets classés et catalogués.

On peut donc dire qu'à tous égards, il offre d'inépuisables sujets d'intérêt et d'admiration, non seulement pour l'officier, mais aussi pour l'érudit, pour l'artiste et pour le simple amateur.

Colonel Bernadac,
Conservateur du Musée d'Artillerie.

LE

TIR DE L'OBUS BRISANT

DE CAMPAGNE ALLEMAND

D'après une étude du général ROHNE

On sait qu'il existe, selon les pays, deux solutions pour l'organisation des obus brisants, suivant que ceux-ci sont tirés comme fusants ou comme percutants.

Dans le premier cas, le projectile est à paroi épaisse et à charge d'éclatement faible, son rôle étant d'agir directement contre des troupes abritées, quand, en raison du degré de défilement, la gerbe du shrapnel n'est pas assez plongeante pour être efficace.

Dans le second cas, il est à paroi relativement mince et à charge d'éclatement aussi considérable que possible, son rôle étant de bouleverser les épaulements par de puissants effets de mine.

L'obus brisant en service dans l'artillerie de campagne allemande appartient à la première catégorie ; il contient 170 gr d'explosif et donne environ 500 éclats.

Au sujet du tir de ce projectile contre les buts couverts, M. le général Rohne, de l'artillerie allemande, a publié en 1895, dans les *Archiv für die Artillerie und Ingenieur-Offiziere,* une étude qui emprunte à la compétence de son auteur un intérêt tout particulier (1).

C'est ce travail qu'on se propose d'analyser ici.

---

(1) Bien que cette étude soit déjà un peu ancienne, il nous a paru inté-

« En examinant attentivement, dit cet officier général, de nombreux bulletins de tir, on remarque que les exercices effectués avec des obus brisants contre des buts couverts ont souvent produit des effets nuls, ou tout au moins très faibles ; et cela non seulement quand le réglage avait réussi, mais aussi lorsqu'on croyait pouvoir conclure des observations faites dans le voisinage du but que le tir avait été efficace, étant donnée la position des points d'éclatement. Ceux même qui, comme moi, ne comptent pas beaucoup sur l'effet de ce projectile contre des buts si difficiles à atteindre, ont lieu d'être étonnés d'un pareil résultat. »

Il est donc intéressant d'examiner les conditions dans lesquelles on peut espérer obtenir un effet utile contre de pareils objectifs avec de tels projectiles.

Condition pour que les coups soient efficaces. — Pour fixer les idées, supposons qu'on se propose d'atteindre à 2 100 m des tirailleurs couverts à 22° par une tranchée-abri.

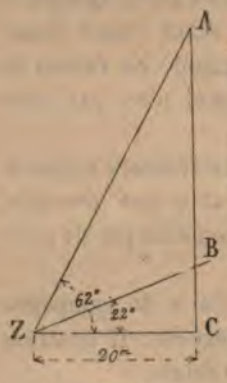


Fig. 1.

L'ouverture de la gerbe d'un obus brisant éclatant en l'air est de 110° ; l'angle de chute à 2 100 m étant de 7°, les éclats les plus fichants font avec l'horizontale un angle de 55 + 7 = 62°.

Par le sommet du but Z, menons (fig. 1) deux droites AZ, BZ faisant respectivement 62° et 22° avec l'horizontale. Les coups efficaces seront ceux qui éclateront dans l'angle AZB ; tout coup éclatant en dehors de cet angle ne donnera pas d'éclats sur le but.

---

ressant d'en donner un résumé, car celui-ci vient compléter les articles que la *Revue* a récemment consacrés à l'analyse des opinions de M. le général Rohne sur le tir de l'infanterie et sur celui de l'artillerie à shrapnel. L'organisation de l'obus brisant allemand n'a d'ailleurs pas changé depuis la publication de cette étude. (*N. de la R.*)

Or, on a:

$$ZC = AC \cot g\, 62^\circ = BC \cot g\, 22^\circ.$$

En nombres ronds, cotg 62° et cotg 22° ont respectivement pour valeur 0,5 et 2,5 ; d'où la règle suivante :

Les seuls coups qui peuvent être efficaces sont ceux dont l'intervalle d'éclatement est compris entre la moitié et deux fois et demie la hauteur d'éclatement.

Cette règle suffit pour permettre de reconnaître par l'examen des bulletins de tir les coups qui peuvent être efficaces. Elle s'applique d'ailleurs encore, sans erreur sensible, lorsque la distance change, car l'angle de chute des éclats les plus fichants varie peu.

La condition énoncée est nécessaire, mais non suffisante, pour assurer l'efficacité des coups ; en effet, lorsque l'intervalle d'éclatement dépasse certaines limites, la vitesse restante des éclats est trop petite ou la dispersion trop grande.

Influence de la vitesse. — On peut admettre, en se basant sur l'expérience, qu'un éclat du poids de 10 gr produira un effet suffisant si, au moment du choc, sa vitesse restante est de 150 m. Or la vitesse des éclats au point d'éclatement est évaluée à 400 m. Un éclat, même de forme défavorable, aura donc, à 100 m et au delà, une vitesse assez grande pour produire de l'effet. Il en résulte que l'influence de la diminution de vitesse des éclats n'est pas elle-même très restrictive.

Influence de la dispersion. — Il n'en est pas de même de la dispersion. La densité des empreintes, c'est-à-dire le nombre des éclats tombant par mq de surface à atteindre, dépend en effet de l'ouverture du cône, du nombre des éclats et de la distance au point d'éclatement. Dans le tir du shrapnel, on peut, par suite de la faible ouverture du cône de dispersion, admettre que tous les éclats qui tou-

chent une cible verticale sont à égale distance du point d'éclatement. Mais dans le tir de l'obus brisant, par suite de la dispersion des éclats, les distances des empreintes au point d'éclatement sont très différentes.

Les éclats, qui sont à égale distance du point d'éclatement, se trouvent sur une calotte sphérique découpée par le cône de dispersion ; cette calotte a pour surface :

$$2\,r^2\,(1 - \cos 55^\circ)\,\pi,$$

r étant la distance des éclats au point d'éclatement.

Si on admet qu'il y ait 500 éclats efficaces, la densité des empreintes est

$$\frac{500}{2\,\pi\,r^2\,(1 - \cos 55^\circ)} = \frac{186,7}{r^2}.$$

La formule précédente permet de dresser un tableau donnant, pour chaque distance au point d'éclatement, le nombre d'empreintes par mq de surface.

Les principales indications de ce tableau sont les suivantes :

DISTANCE au point d'éclatement en mètres.	NOMBRE des empreintes par mq de surface.
10	2
20	0,50
30	0,20
40	0,10

L'intervalle d'éclatement, étant toujours inférieur à la distance du but au point d'éclatement, doit donc ne pas être supérieur à 20 m pour que la densité des atteintes soit suffisante.

Prenons ZC égal à 20 m dans la fig. 1. Il résulte de ce qui précède que, pour être efficaces, les coups devront éclater dans le triangle AZB.

Conditions d'éclatement les plus favorables. — Représentons la répartition des points d'éclatement de cent projec-

tiles d'après les indications des tables de tir pour la distance employée (ici 2 100 m).

Le zéro correspondant au point d'éclatement moyen, on peut facilement trouver, à l'aide de la fig. 2, le pour-cent des coups efficaces sur lesquels on peut compter pour chaque position du point d'éclatement moyen. A cet effet,

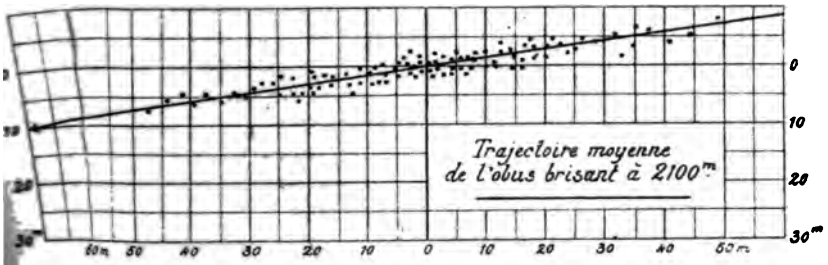


Fig. 2.

on trace sur un calque le triangle AZB, à l'échelle de la figure ; on complète ce tracé par l'indication de la droite ZC, cette longueur étant prise égale à 20 m à l'échelle ; puis on met Z au point où l'on imagine que le but est placé par rapport au point moyen, la droite ZC étant horizontale. Il suffit dès lors de compter le nombre de coups que contient le triangle AZB.

Le tableau suivant a été obtenu en appliquant cette méthode.

TABLEAU.

HAUTEUR d'éclatement.	NOMBRE DE COUPS EFFICACES sur lesquels on peut compter en tirant, à la distance de 2 100 m, 100 obus brisants contre un but couvert à 22°, avec des intervalles moyens d'éclatement de 50, 40, 30 m, etc., et des hauteurs moyennes de 2, 4 m, etc.											
	+50	+40	+30	+20	+10	0	−10	−20	−30	−40	−50	Totaux.
m												
2	—	2	6	7	11	12	4	—	—	—	—	42
4	—	1	5	8	14	17	12	2	—	—	—	60
6	—	1	3	8	16	22	27	10	4	—	—	91
8	—	1	3	8	15	24	30	18	8	3		110
10	—	—	3	6	12	21	30	26	16	12	3	129
12	—	—	3	6	10	18	27	25	19	11	5	124
14	—	—	3	5	8	17	22	24	18	11	7	115
16	—	—	3	5	6	14	22	23	17	11	7	108
18	—	—	2	4	5	14	19	23	16	10	6	99
20	—	—	2	4	4	11	16	20	14	10	6	87
22	—	—	1	4	4	10	14	18	10	10	5	76
24	—	—	1	2	4	8	12	16	10	8	5	66
26	—	—	1	1	3	7	9	15	8	7	4	54
28	—	—			1	4	7	14	7	7	4	44
30	—	—			1	2	4	8	5	5	3	28
Total.	—	5	36	68	114	201	255	242	152	105	55	1 233

Il ressort de ce tableau que les circonstances d'éclatement les plus favorables correspondent à un intervalle moyen de 10 à 11 m et à une hauteur à peu près égale.

Répartition des éclats sur le sol. — On a supposé, dans ce qui précède, que les éclats sont uniformément répartis dans le cône de dispersion, mais cette hypothèse est loin d'être exacte. Il existe dans l'intérieur de ce cône un autre cône d'environ 90° d'ouverture qui ne contient presque pas d'éclats : seuls quelques fragments de l'ogive ou du culot restent dans le voisinage immédiat de la trajectoire moyenne.

Les éclats sont donc répartis sur le sol sur un espace ayant un vide au milieu.

Les croquis de la fig. 3 donnent une idée de la forme de la section, par le sol, de la surface qui contient les éclats.

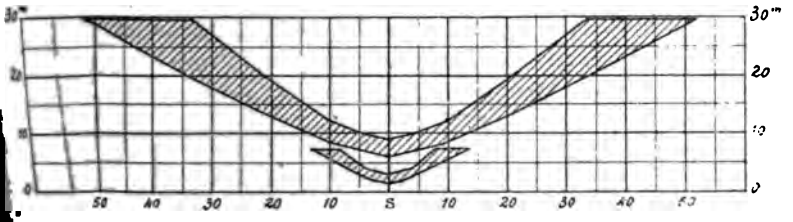


Fig. 3.

Le croquis inférieur représente l'espace battu par un obus brisant tiré à 2 100 m et éclatant à 3 m de hauteur.

Le croquis supérieur représente l'espace battu par un obus brisant tiré dans les mêmes conditions, mais éclatant à 12 m de hauteur.

On peut calculer approximativement la largeur de l'espace battu par les éclats, et celle de l'espace vide intérieur.

Soient (fig. 4) S le point d'éclatement, HH' le sol horizontal, AD un plan perpendiculaire à la direction du tir, SB l'axe du cône de dispersion, SC et SD les génératrices

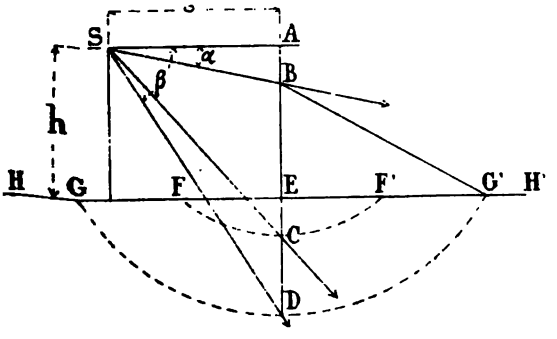


Fig. 4.

les plus fichantes du cône intérieur et du cône extérieur qui limitent la gerbe.

La section du cône de dispersion par le plan AD est une ellipse qui se rapproche sensiblement d'un cercle si l'angle de chute est assez faible. Ce cercle est coupé par le plan horizontal suivant une corde qui mesure la largeur de la surface de dispersion sur le sol naturel. Le rayon de ce cercle est BD ; la corde considérée a donc pour longueur GG'.

$$GG' = 2\,EG = 2\sqrt{\overline{BG}^2 - \overline{BE}^2}.$$

$$BG = AD - AB. \qquad BE = AE - AB.$$

Posons

$$SA = s, \qquad AE = h.$$

Soient α l'angle de chute du projectile et β l'angle de chute des éclats les plus voisins de la verticale, on a

$$BG = s\,(\operatorname{tg}\beta - \operatorname{tg}\alpha), \qquad BE = h - s\operatorname{tg}\alpha,$$

donc

$$GG' = 2\sqrt{s^2(\operatorname{tg}\beta - \operatorname{tg}\alpha)^2 - (h - s\operatorname{tg}\alpha)^2}.$$

La même formule peut servir à calculer la largeur de l'espace vide d'éclats.

Son application au tir des obus brisants à 2 100 m a permis d'établir le tableau suivant.

TABLEAU.

INTERVALLE d'éclatement.	DISPERSION des éclats sur le sol pour une hauteur d'éclatement de				LARGEUR de la zone vide d'éclats pour une hauteur d'éclatement de				LARGEUR du but exposée avec une hauteur d'éclatement de			
	3 m.	6 m.	9 m.	12 m.	3 m.	6 m.	9 m.	12 m.	3 m.	6 m.	9 m.	12 m.
m												
2	4,4	—	—	—	—	—	—	—	4,4	—	—	—
4	13,2	8,8	—	—	7,8	—	—	—	5,4	8,8	—	—
6	20,6	18,2	13,1	—	13,0	9,2	—	—	7,6	9,0	13,1	—
8	27,8	26,2	23,2	17,6	17,8	15,2	9,0	—	10,4	11,0	14,2	17,6
10	—	33,8	31,6	27,0	—	21,0	17,2	8,5	—	12,8	14,4	18,5
12	—	41,2	39,4	36,6	—	26,2	23,4	18,1	—	15,0	16,0	18,5
14	—	48,4	47,0	44,8	—	31,2	29,0	25,0	—	17,2	18,0	19,8
16	—	55,6	54,4	52,6	—	36,2	34,2	31,2	—	19,4	20,2	21,4
18	—	—	61,8	60,2	—	—	39,8	36,8	—	—	22,0	23,4
20	—	—	69,0	67,6	—	—	44,4	42,2	—	—	24,6	25,4
22	—	—	76,2	75,8	—	—	49,3	47,6	—	—	26,9	27,2
24	—	—	83,4	82,2	—	—	53,7	52,0	—	—	29,7	30,2
26	—	—	—	89,8	—	—	—	57,0	—	—	—	32,8
28	—	—	—	97,0	—	—	—	62,5	—	—	—	34,5
30	—	—	—	104,2	—	—	—	67,4	—	—	—	36,8

On n'a pas indiqué dans ce tableau les résultats concernant des intervalles d'éclatement supérieurs à environ deux fois et demie la hauteur d'éclatement, parce que les coups qui éclatent dans ces conditions sont sans effet, lorsque le but est couvert à 22°.

Quand la masse couvrante est plus élevée, il faut relever les points d'éclatement, si l'on veut obtenir des résultats favorables.

Répartition des éclats sur une cible verticale. — Il reste à examiner la manière dont sont répartis les éclats d'un obus brisant sur une cible verticale. Ces éclats sont pour la plupart compris entre les deux cônes considérés plus haut. On peut admettre que, sur les 500 éclats d'un obus, 150 provenant de la pointe ou du culot, ne peuvent pas produire d'effet. Les 350 autres se répandent, à la distance

r du point d'éclatement, sur une zone sphérique qui a pour surface

$$2\pi r^2 (\cos 45^\circ - \cos 55^\circ) = 0.838\, r^2.$$

La densité, c'est-à-dire le nombre des éclats par mq de surface, est donc

$$\frac{350}{0.838\, r^2} = \frac{417}{r^2}.$$

Le tableau suivant, établi à l'aide de cette formule, fait connaître l'importance de cette densité pour diverses distances du point d'éclatement au but.

DISTANCE du but.	EMPREINTES par mq de la zone sphérique.	DISTANCE du but.	EMPREINTES par mq de la zone sphérique.	DISTANCE du but.	EMPREINTES par mq de la zone sphérique.	DISTANCE du but.	EMPREINTES par mq de la zone sphérique.
m		m		m		m	
2	104	12	2,9	22	0,9	32	0,4
4	26,1	14	2,1	24	0,7	34	0,35
6	11,6	16	1,6	26	0,6	36	0,3
8	6,5	18	1,3	28	0,5	38	0,28
10	4,2	20	1,0	30	0,46	40	0,28

La répartition des empreintes sur un but vertical ne peut pas être uniforme.

Soient (fig. 5) S le point d'éclatement, AB, CD les portions du but qui contiennent des éclats. Il est certain que la densité des atteintes sera plus grande en B et C qu'en A et D, parce que SB et SC sont plus petits que SA et SD.

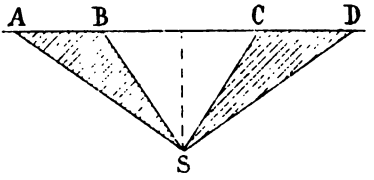


Fig. 5.

On admet qu'une densité moyenne de 0,3 peut être considérée comme satisfaisante.

Hauteur de la zone sur laquelle un but est vulnérable à partir du sommet. — Il est aussi intéressant de connaître à quelle distance de son sommet un but couvert peut être atteint par les éclats d'un obus brisant.

Pour un intervalle déterminé, cette distance varie avec la hauteur d'éclatement.

Soient (fig. 6) S le point d'éclatement, A le sommet d'une masse couvrante, B le sommet d'une cible couverte par cette masse, α l'angle de protection du sommet de la cible, D le point où le coup le plus fichant vient rencontrer la cible.

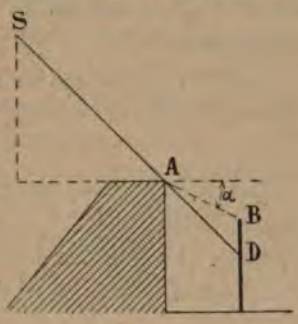


Fig. 6.

Il est facile de calculer la longueur BD.

Le tableau suivant fait connaître cette longueur pour une cible placée à 1 m en arrière de la masse couvrante, dans les trois cas où elle serait couverte à 22°, à 35°, à 45°, l'intervalle d'éclatement étant de 10 m.

HAUTEUR d'éclatement.	ANGLES de chute des éclats les plus fichants qui atteignent la cible.	DISTANCE EN CENTIMÈTRES du point vulnérable le plus bas, au bord supérieur d'une cible verticale placée à 1 m en arrière d'une masse couvrante qui la couvre à		
		22°.	35°.	45°.
m	deg			
4	23 3/4	4	—	—
6	33 1/2	26	—	—
8	41 1/3	48	18	—
10	48	71	31	1
12	53	93	53	13
14	57 1/6	115	85	35
16	60 1/12	137	107	77
17	62	148	118	88

Ce tableau permet de se rendre compte de l'augmenta-

tion de vulnérabilité du but à mesure que, pour un intervalle déterminé, la hauteur d'éclatement s'accroît.

En ce qui concerne la variation de l'intervalle d'éclatement, on peut constater, au moyen de la fig. 2 et du calque déjà employé, que la vulnérabilité du but diminue très vite quand cet intervalle augmente. Ainsi, par exemple, un obus éclatant à un intervalle de 20 m avec des hauteurs de 9 à 12 m ne produit que des effets très faibles sur un but couvert à 22°.

L'intervalle de 10 m, qui a été pris pour établir le tableau ci-dessus, est particulièrement favorable.

Cas du tir à faible charge. — La fig. 7 représente l'espace battu par les éclats d'un obus brisant tiré avec une charge réduite, la hauteur d'éclatement étant de 10 m et la vitesse du projectile au point d'éclatement de 200 m.

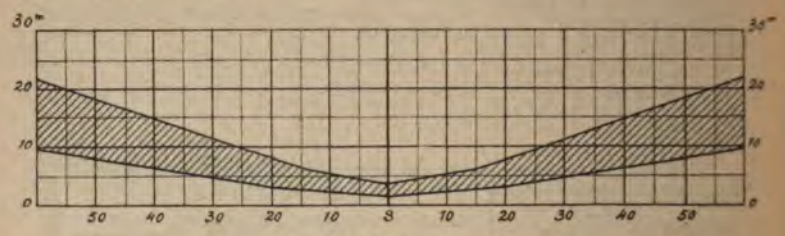


Fig. 7.

La forme aplatie de la nappe d'éclats ainsi obtenue semble plus avantageuse au point de vue de l'efficacité que la forme très évidée de la nappe représentée par la fig. 3.

Le général Rohne a été ainsi amené à penser qu'on pourrait sans doute accroître les effets de l'obus brisant en tirant celui-ci à faible charge et peut-être aussi en en augmentant le poids. Toutefois, ajoute l'auteur, l'expérience seule pourrait faire connaître s'il y aurait lieu d'attendre de bons résultats de ces mesures.

Résumé et conclusions. — Il résulte de tout ce qui précède qu'il est essentiel de pouvoir régler avec une grande précision le point d'éclatement des obus brisants ; il faut donc que ces projectiles soient armés de fusées dont la durée de combustion soit aussi régulière que possible.

De plus, lorsque l'intervalle d'éclatement dépasse 15 m et que la hauteur atteint 12 m, le cône de dispersion laisse sur le sol un large espace vide d'éclats, espace fréquemment plus large que les objectifs habituellement employés pour les exercices de tir.

Dans ces conditions, il advient souvent que les éclats, par suite de leur grand éparpillement dans le sens latéral et par suite aussi de leur légèreté, n'ont plus une force de pénétration suffisante au moment où ils atteignent le sol.

Il n'est donc pas étonnant que des tirs exécutés sur les buts relativement étroits en usage dans les champs de tir aient donné des résultats inférieurs à ceux que l'on attendait. Avec des buts plus larges, se rapprochant mieux des circonstances de la guerre, on aurait sans doute lieu de compter sur de meilleurs résultats.

On pourrait facilement vérifier l'indication qui précède, en modifiant les buts qui sont habituellement employés pour les exercices de tir et en leur donnant la grande largeur des buts que l'on rencontre généralement à la guerre. A cet effet il serait facile de disposer de part et d'autre de l'objectif des panneaux supplémentaires ou des bandes de toile, de façon à recueillir la totalité des éclats.

Au point de vue pratique, le général Rohne aboutit aux conclusions suivantes :

1° L'obus brisant ne peut être employé pour battre des objectifs couverts que lorsque ces derniers ont une grande largeur (au moins 50 m).

2° Avec l'obus brisant, la répartition du feu est secondaire.

En se reportant aux tableaux précédents, on peut en

effet voir que, pour une hauteur de 9 m, le but est ba sur une largeur égale à celle correspondant au front d'u batterie. Dans ces conditions, et étant donné que la l geur de l'espace battu varie beaucoup avec l'interva d'éclatement, l'échelonnement naturel des points d'éc tement en longueur sera en général suffisant pour assu la répartition de l'effet sur le but entier.

Si l'on s'appliquait à répartir le feu en direction les procédés usuels, on pourrait perdre la moitié de l'ef utile, sauf dans le cas, d'ailleurs rare, d'éclatements f bas.

Résumé de l'allemand par R. Lauth,

Capitaine d'artillerie.

MATÉRIEL DE CAMPAGNE

ET DE MONTAGNE

DE L'ARTILLERIE ESPAGNOLE

[*Suite* (1).]

(PL. VII.)

MATÉRIEL DE CAMPAGNE (*fin*).

POINTAGE ET TIR

Organes et instruments de pointage. — *Guidon.* — Toutes les pièces, quel que soit leur modèle, sont munies du guidon système Armstrong.

Ce guidon est formé (fig. 13) d'une tige filetée à tête quadrangulaire.

La tête est surmontée d'un point de mire (*punto*), et percée d'une fenêtre rectangulaire dans laquelle est disposé un réticule formé de deux fils de cuivre.

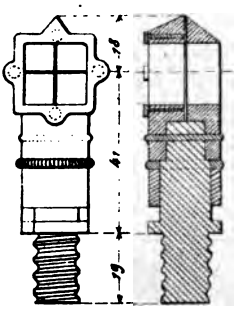


Fig. 13.

Le guidon des canons Sotomayor est protégé par un couvre-guidon muni d'un ressort ; ce couvre-guidon repose pendant le tir sur un ressaut du tourillon droit.

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 49, janv. 1897, p. 313 et fév. 1897, p. 419, et t. 50, avril 1897, p. 82.

Hausses. — Trois modèles de hausse sont en service :

La hausse système Armstrong, pour canons de 8ᶜ de tous modèles ;

La hausse mod. 1879, pour canons en bronze de 9ᶜ ;

La hausse Krupp, pour canons en acier de 9ᶜ.

La hausse pour canons de 8ᶜ est formée (fig. 14) d'une tige rectangulaire, munie d'un curseur et d'une planchette qui porte un œilleton et un cran de mire. La planchette et le curseur se fixent au moyen d'une vis de pression.

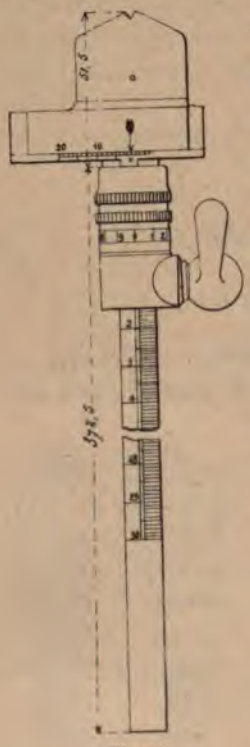


Fig. 14.

La tige porte trois graduations : l'une, antérieure, en millimètres ; les deux autres, latérales, en distances. Ces dernières correspondent respectivement au tir des deux sortes de projectiles ; celle de gauche, qui est destinée au tir à shrapnel, donne les indications nécessaires pour le réglage de la fusée.

La planchette porte une graduation en millimètres : 20 mm à gauche, 5 mm à droite.

Au-dessous de la tête de la hausse se trouve un écrou fileté au pas de 1 mm et dont le pourtour est divisé et gradué en 10 parties. En faisant tourner cet écrou, on élève la tête de quantités qui correspondent à des dixièmes de millimètre.

Dans les hausses pour canons de 9ᶜ, la planchette est montée sur un tube en laiton qui contient une vis destinée à produire des déplacements latéraux. La tige de la hausse est un tube triangulaire ; elle n'a pas de curseur et se fixe au moyen d'une vis de pression portée par la culasse.

Pendant le tir, les hausses ne sont pas laissées sur les pièces.

Niveau de pointage. — Ce niveau ne présente aucune particularité notable. Il se compose (fig. 15) d'une planchette en laiton, entourée d'un cadre dont les côtés font une saillie suffisante pour protéger l'instrument. Le niveau

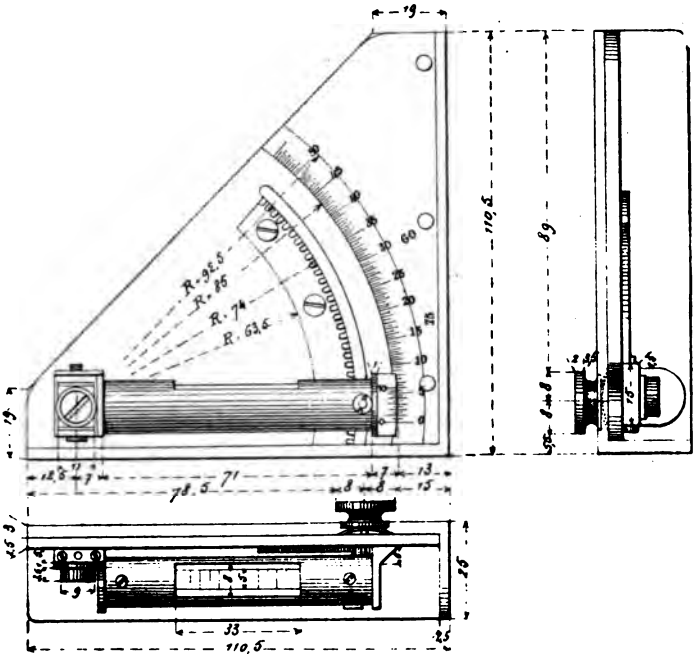


Fig. 15.

est monté sur pivot à l'un des angles de cette planchette ; il est fixé dans la position voulue au moyen d'une vis de pression qui coulisse dans une rainure en forme d'arc de cercle et graduée.

Guidon et œilleton auxiliaires. — Le guidon auxiliaire est une petite plaque fixée sur la tête de la hausse au

moyen d'une vis-axe, autour de laquelle elle peut tourner et prendre une position dans laquelle elle sert de guidon (pl. VII, fig. 2).

L'œilleton auxiliaire est une autre plaque percée d'un trou, reliée au guidon de la pièce et pouvant servir d'œilleton pour le pointage en arrière (pl. VII, fig. 4).

Le guidon et l'œilleton auxiliaires sont habituellement abaissés; dans cette position, ils n'empêchent pas le pointage direct; quand on les redresse, de façon à les placer dans leur position la plus haute, on dit qu'on a *inversé la ligne de mire.*

Mire et piquet de repérage. — Cette mire se compose (pl. VII, fig. 1) d'un piquet de fer creux et d'une tige de même métal qui se termine à sa partie supérieure par un cercle peint en blanc d'un côté, en noir de l'autre, et percé d'un trou triangulaire central.

La tige coulisse dans le piquet; elle peut être fixée à la hauteur convenable à l'aide d'une vis. Un manchon à écrou permet d'abaisser ou d'élever la tête du piquet de façon à placer la mire exactement à la hauteur voulue. Quand la tige est dans sa position la plus basse, le cercle, qui constitue la mire proprement dite, est encastré entre deux disques circulaires qui forment la tête du piquet.

Quand le pointage d'une pièce est repéré à la mire, le premier servant de gauche marque, avec un piquet, le point d'appui de la roue de son côté sur le sol; le piquet (pl. VII, fig. 3) employé à cet effet est muni de deux pointes séparées par un intervalle de 5 cm; il est placé de façon que l'une de ses tiges soit au contact de la jante.

Chaque pièce est dotée d'une mire et d'un piquet de repérage.

Tables de tir. — Pour les canons autres que ceux du système Sotomayor, le *Manuel de tir* prévoit l'emploi du

tir indirect *à charge réduite*. Cette charge est la moitié de la charge normale.

Les tables de tir de ces canons s'étendent jusqu'à 4 000 m pour le tir direct à obus, jusqu'à 3 000 m pour le tir indirect à obus et le tir à shrapnel.

Les tables de tir des canons Sotomayor s'étendent jusqu'à 5 000 m pour le tir direct à obus et à shrapnel.

Le tableau ci-dessous résume les éléments initiaux du tir pour les différentes pièces.

Tableau n° VII.

ÉLÉMENTS INITIAUX DU TIR DE CAMPAGNE.

CANONS.	ESPÈCE DE TIR.	POIDS du projectile.	POIDS de la charge.	VITESSE initiale.	LONGUEUR de la ligne de mire.
		kg	kg	m	m
C. BC. 9c et C. Ac. 9c.	Tir direct à obus . .	6,300	1,500	451	C. Ac. 9c : 1,000 C. BC. 9c : 1,050
	— à shrapnel.	7,172	1,500	420	
	Tir indirect à obus .	6,300	0,750	310	
C. BC. 8c.	Tir direct à obus . .	4,600	1,250	483	1,009
	— à shrapnel.	5,157	1,250	460	
	Tir indirect à obus .	4,600	0,625	320	
C. Ac. 8c. Rf.	Tir direct à obus . .	4,600	1	455	0,800
	— à shrapnel.	5,157	1	426	
	Tir indirect à obus .	4,600	0,500	300	
C. Ac. 8c Sotomayor mod. 1880.	Tir direct à obus et à shrapnel	6,300	1,550	460	1,000
C. Ac. 8c Sotomayor mod. 1891.	Tir direct à obus et à shrapnel	7,260	0 600 (Balistite).	510	

L'extrait suivant indique pour le canon Sotomayor mod. 1880, à titre d'exemple, la disposition de la table de tir, la nature de ses données, ainsi que les éléments du tir pour les portées variant de 500 en 500 m jusqu'à 5 000 m.

Table pour le tir direct à obus et à shrapnel du canon de 8c en acier système Sotomayor.

Poids de l'obus chargé. . . . . 6ks,300 Vitesse initiale . . . . . 460 m
Charge (poudre de 9 à 11 mm). . . . . 1ks,550 Longueur de la ligne de mire. . . . . 1 m

DISTANCES.	ANGLES DE TIR.	HAUSSES.	DÉRIVES.	1 mm DE HAUSSE fait varier la portée de :	1 mm DE HAUSSE OU DE DÉRIVE fait varier le tir en hauteur ou en direction de :	ORDONNÉES MAXIMA.	ABSCISSES correspondant aux ordonnées maxima.	ANGLES DE CHUTE.	DIMENSIONS des rectangles contenant 50 p. 100 des coups. Latéralement.	Verticalement.	Longitudinalement.	DURÉES DE TRAJET.	VITESSES RESTANTES.	ZONES dangereuses pour l'infanterie.	la cavalerie.	SHRAPNELS. Graduation de la fusée.	Longueur de la zone qui contient 50 p. 100 des éclatements.	Limites dans le tir réglé des hauteurs d'éclatement. Minimum.	Maximum.	Limites dans le tir réglé des intervalles d'éclatement. Minimum.	Maximum.
m	deg min	mm	mm	m	m	m	m	deg min	m	m	m	sec	m	m	m	sec	m	m	m	m	m
500	0 5	1	0	33	0,5	»	180	47	0,42	0,39	»	1,15	411	140	210	1,1	34,52	0,41	0,87	29,34	69,04
1 000	0 55	16	0,5	33	1	6	430	1 47	0,51	0,65	20,9	2,43	371	63	94	2,5	31,16	0,85	1,99	26,48	62,32
1 500	1 52	32	1	25	1,5	14	700	3 5	0,73	1,06	»	3,85	337	37	55	3,8	28,31	1,30	3,06	24,06	56,62
2 000	2 59	52	2	25	2	26	983	4 41	1,02	1,58	»	5,41	309	24	36	5,4	25,96	1,76	4,15	21,99	50,36
2 500	4 14	74	3	20	2,5	50	1 300	6 39	1,43	2,20	»	7,11	285	15	22	7,1	23,94	2,36	5,35	20,22	45
3 000	5 41	99	3,5	20	3	87	1 601	8 57	1,91	2,96	18,7	8,96	266	11	17	8,9	22,34	2,96	6,97	18,75	44,10
3 500	7 19	128	4,5	16	3,5	134	1 885	11 46	2,56	4,65	22,4	10,98	250	9	13	11,0	21	3,57	8,40	17,47	41,16
4 000	9 9	162	5,5	14	4	201	2 180	14 58	3,98	8,85	33,1	13,16	235	7	11	»	»	»	»	»	»
4 500	11 15	199	7	12	4,5	282	2 450	18 41	»	»	»	15,54	225	5	8	»	»	»	»	»	»
5 000	13 44	243	10	11	5	383	2 710	23 20	»	»	»	18,16	216	4	6	»	»	»	»	»	»

Réglette des durées. — Les chefs de pièce sont munis d'une réglette, qui leur sert à déterminer la division de la graduation de la fusée correspondant à chaque distance.

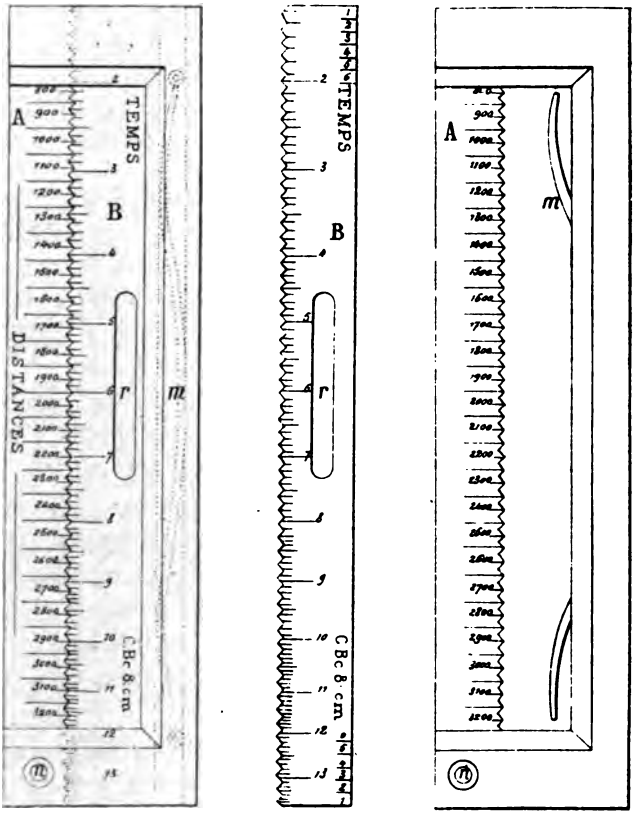


Fig. 16.

La fig. 16 représente la réglette d'un chef de pièce d'une batterie de canons de 8ᶜ en bronze comprimé (*C. BC. 8ᶜ*).

Cette réglette se compose d'un cadre en fer, portant une règle fixe A, et d'un coulisseau mobile B. La règle fixe est graduée en distances, le coulisseau, en durées ; quand le coulisseau mobile est dans sa position initiale, les divi-

sions des deux graduations se correspondent conformément aux indications des tables de tir.

Le coulisseau est relié à la règle à l'aide d'une crémaillère à dents triangulaires et d'un ressort *m*. Il porte, à chacune de ses extrémités, une graduation servant à indiquer la position qu'il doit occuper par rapport à la réglette fixe.

La réglette des durées est percée, à l'une de ses extrémités, d'un trou *n*, pour le passage d'un cordon ou d'une courroie.

Pour élever ou abaisser le coulisseau d'une ou de plusieurs divisions, on le dégage de la crémaillère en appuyant le pouce sur l'entaille *r* et en comprimant ainsi le ressort; puis on fait mouvoir le coulisseau de façon à le faire saillir en haut ou en bas de la réglette jusqu'à ce que la division indiquée affleure le bord extérieur de cette réglette.

Lorsque le tir à shrapnel est commandé, les chefs de pièce prennent leur réglette et en passent le cordon à leur cou ; ils peuvent ainsi ne tenir la réglette à la main qu'au moment du besoin. Quand le capitaine indique la distance de tir, ils lisent sur la réglette la division correspondante et font régler les fusées en conséquence ; ils répètent l'opération pour chaque nouvelle distance. A moins d'indication contraire, ils placent d'abord le coulisseau à *zéro* ; ils l'élèvent ou l'abaissent d'une ou de plusieurs divisions au commandement du capitaine.

Les chefs de pièce d'une même section doivent comparer fréquemment leurs réglettes pendant le tir à shrapnel, pour s'assurer que le réglage des fusées se fait bien. La même comparaison doit être faite entre les diverses sections par les soins des chefs de section ; le capitaine peut également prescrire cette comparaison, s'il observe des éclatements anormaux.

Effets des projectiles. — Le *Manuel de tir* donne, relativement à ces effets, les indications suivantes :

Obus. — L'obus à segments des canons de 8c et de 9c possède une assez grande puissance de pénétration, diminuée toutefois par la sensibilité de la fusée qui fait éclater le projectile avant qu'il soit arrivé au bout de sa course.

Dans les parapets de terre sa pénétration atteint, quand il éclate, une profondeur de 70 à 80 cm ; quand il n'éclate pas, de 1m,50 à 2 m, suivant la consistance des terres.

Dans le tir contre un mur en briques de faible épaisseur, l'obus traverse l'obstacle et éclate au delà. Deux murs suffisent, par suite, pour protéger suffisamment contre les effets de l'obus, et les troupes placées derrière des maisons peuvent se considérer comme à l'abri de ce genre de tir.

Contre les troupes, l'efficacité des éclats s'étend jusqu'à 30 m au delà du point d'éclatement.

Shrapnel. — Le shrapnel est armé d'une fusée qui peut être soit à double effet, soit seulement à temps.

L'ouverture de sa gerbe d'éclatement varie, aux distances moyennes, de 12° à 16°.

Les effets du shrapnel contre les obstacles sont, à cause de sa faible charge d'éclatement, très inférieurs à ceux de l'obus.

L'efficacité de ce projectile, dans le tir fusant, s'étend jusqu'à 300 m au delà du point d'éclatement. Lorsqu'on le tire réglé à zéro, il éclate à 120 m environ de la bouche de la pièce.

Boîte à mitraille. — La boîte à mitraille est très efficace aux distances inférieures à 300 m, mais son efficacité diminue rapidement à partir de cette limite. Pour obtenir des effets analogues entre 300 et 700 m, il est nécessaire d'employer le shrapnel réglé à zéro.

Le tableau ci-après donne, d'après le *Manuel de tir,* les dimensions respectives que doivent avoir, suivant le mo-

dèle des canons employés, les différents objectifs, aux distances de 1 000, 2 000 et 3 000 m, pour qu'on puisse compter sur une efficacité suffisante :

Tableau n° VIII

Distances auxquelles le tir des divers canons est efficace sur les différents objectifs.

Distances.	Désignation des objectifs.	Dimensions que doivent avoir ces objectifs lorsqu'on tire avec les							
		Canons de 9c (C. BC ou C. Ac.)		Canons de 8c. C. BC.		Canons de 8c. C. Ac. Rf.		Canons modèle Sotomayor.	
		Largeur ou front.	Hauteur ou profondeur.	Largeur ou front.	Hauteur ou profondeur.	Largeur ou front.	Hauteur ou profondeur.	Largeur ou front.	Hauteur ou profondeur.
m		m	m	m	m	m	m	m	m
1 000	Tirailleurs à genou. . .	0,5	0,9	0,52	0,9	0,68	0,9	0,38	0,9
	— debout . . .	0,3	1,8	0,31	1,8	0,41	1,8	0,25	1,8
	Cavaliers	0,28	2,75	0,29	2,75	0,36	2,75	0,24	2,75
2 000	Tirailleurs à genou. . .							2,07	0,9
	— debout . . .	2,03	1,8	2,07	1,8	3,93	1,8	0,9	1,8
	Cavaliers	1,20	2,75	1,36	2,75	2,28	2,75	0,62	2,75
	Colonne	1,55	22	1,66	21,6	2,28	38	1,02	19,2
		2,10	12,54	3,32	12	4,56	21,66	2,04	10,94
		3,65	10,34	4,98	10	6,84	17,86	3,06	9,02
		5,20	10,34	6,64	10	9,12	17,86	4,08	9,02
3 000	Tirailleurs debout . . .							3,46	1,8
	Cavaliers	6,45	2,75	9,35	2,75			2,03	2,75
	Colonne	3,18	26	3,69	26,6	4,84	41,8	1,91	18,7
		6,36	14,82	7,38	15	9,76	25,8	3,82	10,66
		9,54	12,22	11,07	13	14,64	19,6	5,73	8,79
		12,72	12,22	14,76	12	19,52	19,6	7,64	8,79

Observation du tir. — Chaque batterie dispose d'une équipe d'observateurs. Ceux-ci sont souvent détachés sur

les flancs de la batterie, avec laquelle ils communiquent alors à l'aide d'un fanion spécial.

Ce fanion est une sorte de portefeuille (*cartera*) muni de deux bandes blanches; l'homme le porte attaché à son ceinturon. Aux diverses positions des bandes correspondent des signaux, détaillés dans la planche VII, fig. 5 à 17.

Pour communiquer, l'observateur déploie le fanion, étend les deux bandes blanches dans la position voulue et les y maintient avec les deux mains.

DÉTAILS CONCERNANT LE MODE D'EMPLOI DES PIÈCES

Composition et fractionnement des batteries de campagne.— Sur le pied de guerre, la batterie montée comprend 6 pièces, 6 caissons, 2 voitures de section et 1 chariot catalan.

La batterie à cheval n'a pas de chariot catalan, mais elle comprend 1 affût de rechange et 8 caissons au lieu de 6.

La composition du personnel est la suivante :

1 capitaine commandant;

4 lieutenants;

6 chefs de pièce;

6 ou 8 chefs de caisson;
5 ou 7 servants par pièce; } suivant qu'il s'agit d'une batterie montée ou d'une batterie à cheval;

2 artificiers de section;

en outre, les trompettes, ordonnances, ouvriers, servants et conducteurs nécessaires pour assurer le service.

La batterie de guerre se fractionne en deux échelons.

Le premier échelon n'est autre que la batterie de combat; celle-ci est formée des 6 pièces, de 2 caissons et des attelages haut le pied; elle se divise en deux sections égales.

Le deuxième échelon comprend tout le reste du personnel et du matériel.

Le plus ancien lieutenant commande la première sec-

tion, le suivant est à la tête de la deuxième section, le troisième remplit le rôle de serre-file de la batterie de combat, le quatrième commande le second échelon.

Formations et manœuvres. — En principe, la batterie de combat manœuvre isolément. Pendant les marches, l'échelon suit la batterie à 13 m de distance; pendant le combat, la distance entre l'échelon et la batterie est normalement de 500 m. Les prescriptions concernant la marche et le fonctionnement de cet échelon offrent beaucoup d'analogie avec celles qui sont en vigueur en France pour l'échelon de combat.

Dans l'ordre en batterie, la batterie de combat se forme

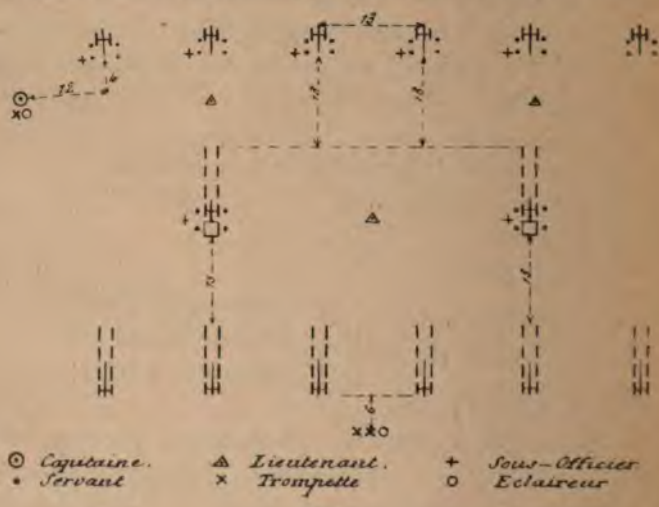


Fig. 17.

sur trois lignes, distantes l'une de l'autre de 13 m (fig. 17) : en première ligne les 6 pièces, dont l'intervalle normal est de 13 m d'axe en axe; en deuxième ligne, les 2 caissons, placés chacun derrière la pièce du centre de leur section; en troisième ligne, les 6 avant-trains, disposés chacun en arrière de sa pièce.

Dans les batteries à cheval, les pelotons de chevaux sont placés en troisième ligne, à 6 m en arrière des caissons; les avant-trains, formant une quatrième ligne, se trouvent à 2 m en arrière des chevaux du deuxième rang des pelotons.

Ces formations sont données comme règles seulement pour l'instruction. Sur le champ de bataille, elles doivent être appropriées aux formes du terrain et aux conditions de sécurité des divers éléments. Toutefois, recommandation est faite d'éviter de prendre des intervalles supérieurs aux intervalles réglementaires, afin que le capitaine puisse facilement exercer son action sur tout le personnel.

Au moment de la mise en batterie, le capitaine doit indiquer l'emplacement des avant-trains. Ceux-ci sont réunis sur l'un des flancs, si cette disposition permet de les tenir abrités; ils peuvent, dans le même but, être portés à une certaine distance des pièces, si l'éventualité d'une attaque rapprochée ou d'un changement de position à bref délai n'est pas à prévoir.

Les figures 21 et 22 de la planche VII donnent, pour les batteries montées et les batteries à cheval, le dispositif de formation du parc.

Prescriptions diverses. — La distribution des munitions et le ravitaillement ont lieu, en principe, à l'aide des caissons.

Les munitions ne sont prises aux avant-trains qu'exceptionnellement. Dans ce cas, ceux-ci sont amenés derrière les pièces, les chevaux de devant à 6 m des extrémités des leviers de pointage, tandis que les caissons font demi-tour et vont se placer, les chevaux de devant à 13 m en arrière des avant-trains.

Lorsque la position de batterie n'est pas défilée, il est prescrit d'y arriver avec les pièces chargées, afin d'ouvrir le feu le plus rapidement possible; la batterie est d'abord

arrêtée à l'abri des vues, les pièces sont chargées, puis conduites jusqu'à leur emplacement à bras ou au moyen des chevaux suivant la distance.

Les changements de position en présence de l'ennemi s'effectuent avec les pièces chargées.

Enfin, lorsqu'une batterie se trouve exposée à une attaque rapprochée et inopinée, six boîtes à mitraille doivent être disposées à l'avance sur le sol auprès de chaque pièce [1].

Épaulements rapides. — Une batterie appelée à occuper, pendant un certain temps, une position déterminée doit y construire des épaulements rapides, si elle dispose d'une heure et demie au moins avant l'ouverture du feu.

Le *Manuel de tir* indique, à titre de spécimen, un tracé d'épaulement : le sol est creusé à $0^m,50$ de profondeur sur un carré de 3 m de côté ; les terres sont rejetées en avant pour former parapet ; deux excavations pour les servants et deux niches pour les munitions sont ensuite pratiquées, s'il est possible (pl. VII, fig. 18 à 20).

Le capitaine n'est pas astreint à se conformer strictement à ce type ; il lui appartient d'improviser dans le temps dont il dispose un abri qui procure à ses pièces et à ses servants une utile protection.

Chaque pièce est, autant que possible, placée derrière un épaulement séparé. Le retranchement est dissimulé aux vues de l'ennemi à l'aide de gazon et de feuillages.

C. Benoit,
Capitaine d'artillerie.

(*A suivre.*)

---

[1] Art. 139 du *Manuel de tir.*

RENSEIGNEMENTS DIVERS

Allemagne : Budget de la guerre pour l'exercice 1897-1898. — Le dernier exercice budgétaire allemand a été clos le 31 mars dernier.

Le budget de la guerre pour l'exercice 1897-1898 comporte quelques dispositions nouvelles. Nous résumons ci-dessous les plus importantes d'entre elles, en insistant plus particulièrement sur celles qui intéressent l'artillerie.

Mesures générales.

Création de régiments d'infanterie. — Depuis quatre ans, chaque régiment d'infanterie, en Allemagne, comprenait trois bataillons complets (*Vollbataillone*) et un demi-bataillon (*Halbbataillon*) ; ce dernier, à l'effectif de 193 hommes en temps de paix, devait être complété au moment de la mobilisation.

En vue d'accroître la valeur des éléments qui constituent leur armée de campagne de première ligne, les Allemands ont renoncé à cette organisation. Les quatrièmes demi-bataillons, supprimés par la loi du 28 juin 1896, sont, depuis le 1er avril dernier, réunis par deux de façon à former un bataillon complet, et deux (exceptionnellement trois) de ces bataillons constituent un nouveau régiment.

Les créations suivantes ont été par suite prévues dans le budget de 1897-1898.

DÉSIGNATION des États.	ÉTATS-MAJORS de brigades.	ÉTATS-MAJORS de régiments.	BATAILLONS.	OBSERVATIONS.
Prusse.	16	34	66	Il est en outre formé un 5e régiment hessois (régiment d'infanterie n° 168) qui est rattaché à la 1re brigade hessoise (49e).
Saxe.	1	3	6	
Wurtemberg.	—	2	2	
Bavière	2	4	10	
Total. . . .	19	42	84	

Une division de chaque corps d'armée se trouve ainsi, en général, dotée d'une nouvelle brigade d'infanterie.

Camps d'instruction. — On sait que, depuis quelques années, l'Allemagne, pour faciliter l'instruction de ses troupes en vue de la guerre, a organisé dans beaucoup de corps d'armée de grandes places d'exercices (*Truppenübungsplätze*) [1].

Cette mesure offre l'avantage de mettre à la disposition des grosses unités de vastes terrains où rien n'entrave leurs mouvements ni leurs tirs, où peuvent s'exécuter des manœuvres avec feux réels, dans des conditions aussi voisines que possible de celles de la guerre, en toute saison, et sans avoir à compter avec les intérêts agricoles.

Pour organiser ces camps d'instruction, on a, dans certains corps d'armée, mis à profit les champs de tir de l'artillerie, qui remplissaient les conditions requises, en leur donnant toute l'extension possible ; dans d'autres régions, on a créé des camps de toutes pièces. Leur étendue fut fixée en principe à 5 625 hectares, nombre qui correspond

(1) La *Revue militaire de l'Étranger*, n° 827, octobre 1896, p. 276, a donné quelques détails sur ces places d'exercices dans l'article intitulé : *Les tendances actuelles de l'infanterie allemande.*

à la surface d'un carré de 7 km 1/2 de côté ; c'est là un maximum qui n'a pas été atteint [1].

Tous les camps d'instruction sont ou seront pourvus d'installations permanentes comportant des baraques démontables en tôle cannelée (cuisines, hôpitaux, latrines, lavoirs, magasins, etc.) ; des rues y sont tracées pour les tentes. Les camps qui se trouvent en dehors des voies ferrées seront rattachés à celles-ci par des embranchements poussés jusqu'aux baraquements.

Le tableau suivant résume les renseignements connus jusqu'ici sur les camps d'instruction dont dispose actuellement l'armée allemande ; les planches VIII et IX en donnent les croquis, d'après le n° 3 du *Militär-Wochenblatt*.

Camps d'instruction.

CORPS d'armée.	EMPLACEMENT du camp d'instruction.	SIÈGE de la direction du camp (*Kommandantur*).	DIMENSIONS approchées. Longueur	Largeur.	Surface.	OBSERVATIONS.
			km	km	km²	
Garde	Döberitz. . . .	Spandau. . . .	7	6	48 (b)	(a) Des agrandissements sont projetés ou en cours.
I	Arys.	Lötzen.	8,5	3	25 (a)	
III	Jüterbogk . . .		9	4	33 (c)	(b) Ne sert pas jusqu'ici pour les tirs de l'artillerie.
IV	Loburg	Alten-Grabow .	7	7,5	50	
VII	Senne	Paderborn. . .	6	6	33	
VIII	Elsenborn . . .	Malmédy . . .	7	5,5	35	(c) N'est plus utilisé pour le tir d'infanterie ; est affecté spécialement à l'artillerie pendant les 2/3 de l'année environ.
IX	Lockstedt . . .	Itzehoe	7	3	22 (a)	
X	Munster	Soltau.	7	7	47	
XI	Darmstadt. . .	Darmstadt. . .	3	1,5	4 (d)	
XII (Saxon)	Zeithain. . . .		6	2,5	15 (a)	
XIII (Wurt.)	Münsingen. . .	Urach.	7	6	37	(d) Sera probablement l'objet de nouvelles propositions.
XV	Haguenau . . .		4	2	9 (d)	
I (Bavarois)	Lechfeld. . . .		7	2,5	20 (a)	
II (Bavarois)	Hammelburg. .		7,5	3,5	30	

[1] D'après l'*Allgemeine Militär-Zeitung*, n° 96, les prévisions relatives au champ de tir de Lockstedt figurent au budget de 1897-1898 sous la rubrique : « Agrandissement du polygone de Lockstedt, pour en faire une place d'exercices *ne dépassant pas 4 500 hectares*. »

On voit que six corps d'armée (IIe, V^e, VIe, XIVe, XVIe, et XVIIe) n'ont pas encore leur camp d'instruction particulier; toutefois, ils peuvent, provisoirement et dans une certaine mesure, utiliser soit les camps d'instruction des corps voisins, soit quelques-uns des polygones d'artillerie non transformés, qui font l'objet du tableau suivant :

Champs de tir de l'artillerie.

CORPS d'armée.	EMPLACEMENT du champ de tir.	SIÈGE de la direction (*Kommandantur*).	DIMENSIONS approchées. Longueur.	Largeur.	Surface.	OBSERVATIONS.
			km	km	km²	
VI	Lamsdorf . . .	Neisse.	5	2,5	11	
VII	Wesel.		5	2	10	
VIII	Wahn		7	3	23	Spécial à l'artillerie à pied.
XVII	Thorn.		»	»	44	Id.
XVII	Hammerstein. .	Dantzig	7	2,5	18	
XVII	Gruppe	Graudenz . . .	4,5	2,5	12	

La transformation du champ de tir de Lamsdorf en camp d'instruction pour les Ve et VIe corps a été étudiée en 1896. La question n'a pas été jusqu'à présent résolue, en raison de difficultés rencontrées pour l'acquisition des terrains situés au sud-est de la ligne Neisse-Oppeln. Le budget de 1897-1898 alloue 12 500 fr pour « études préliminaires en vue de l'établissement d'un camp d'instruction pour le Ve corps », mais sans indication d'emplacement.

Le montant des dépenses faites pour l'organisation des camps d'instruction s'élevait au 1er avril 1897 à environ 100 millions de francs [1].

---

[1] Le chiffre donné par la *Revue militaire de l'Étranger* (n° 833, avril 1897, p. 326) est de 97 739 557 fr.

Voici quelques nombres à titre d'exemple :

Dépenses effectuées : Döberitz, 12 912 500 fr. — Loburg, 4 000 000 fr. — Elsenborn, 4 750 000 fr.

Prévisions totales : Loburg, 5 931 250 fr. — Elsenborn, 6447 500 fr. — Lockstedt, 5 437 500 fr. — Zeithain, 8075 000 fr.

Dépenses prévues pour 1897-1898 : Döberitz, 2 162 500 fr. — Zeithain, 1 250 000 fr. — Loburg, 1 931 250 fr. — Elsenborn, 1 697 500 fr. — Münsingen, 1 175 000 fr. — Lockstedt, 1 375 000 fr.

Une partie de ces dépenses sera, il est vrai, compensée par les économies que l'on réalisera sur les indemnités à payer pour le logement des troupes et pour les dégâts occasionnés pendant les manœuvres; néanmoins la première mise est fort importante et son amortissement exigera de longues années.

En ce qui concerne la construction des embranchements, celui de Jüterbogk est terminé ; dans le budget de cette année, un crédit de 143 750 fr est prévu pour l'embranchement qui doit relier la gare de Rœderau aux baraquements de Zeithain ; enfin la construction d'une voie entre la gare de Sourbrodt et le baraquement du camp d'Elsenborn est considérée comme nécessaire (1).

Les camps d'instruction allemands sont en plein fonctionnement. Comme exemple de leur emploi, on peut citer la manœuvre effectuée à Elsenborn, du 22 au 26 juillet 1896. Les troupes réunies dans ce camp pour cette période comprenaient : six bataillons d'infanterie, deux bataillons d'artillerie à pied, un bataillon de pionniers, un bataillon du train des équipages, quatre escadrons de cavalerie, quatre batteries d'artillerie de campagne, une section de la brigade des chemins de fer, le détachement des aérostiers de Berlin et les groupes d'attelages de deux bataillons du train, soit un total d'environ 7 000 hommes.

---

(1) *Militär-Zeitung*, n° 47.

Ces troupes ont exécuté des exercices de tir contre des fortifications de campagne spécialement construites à cet effet.

Création d'escadrons de chasseurs à cheval. — Le budget de 1895 prévoyait la formation de trois détachements [1] d'estafettes montées (*Meldereiter*), qui ont été constitués le 1er octobre 1895 et affectés respectivement à la Garde, au Ier et au XVe corps d'armée [2].

Le budget de cette année porte création de deux nouveaux détachements, pour le XIVe corps (Carlsruhe) et le XVIIe corps (Dantzig), et contient quelques modifications à l'organisation des anciens.

Les estafettes montées échangent la dénomination de *Meldereiter* contre celle de chasseurs à cheval (*Jäger zu Pferde*). Le détachement affecté à un corps d'armée forme maintenant un escadron rattaché à l'un des régiments de cavalerie de ce corps; son effectif, qui était de 1 capitaine, 3 lieutenants, 12 sous-officiers, 96 hommes et 108 chevaux, devient le suivant:

1 capitaine, 4 lieutenants dont un premier-lieutenant, 18 sous-officiers ou rengagés, 116 hommes de troupe, 132 chevaux.

Les dépenses prévues pour ces modifications et créations sont d'environ 600 000 fr. Il paraît probable que, dans un avenir plus ou moins éloigné, chaque corps d'armée allemand aura un escadron de *chasseurs à cheval*.

Mesures diverses. — *a*) La mesure relative à l'augmentation du nombre des élèves de l'Académie de guerre aura son plein effet cette année. A partir du 1er octobre 1897, ce nombre sera de 400.

b) L'effectif du bataillon d'instruction (*Lehrinfanterie-Ba-*

---

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. **46**, juin 1895, p. 324.

(2) En Bavière, il existe un détachement de *Meldereiter* affecté au IIe corps.

taillon) est augmenté pendant six mois, du 1er avril au 30 septembre, de 12 sous-officiers et de 155 hommes.

c) La 7e école de sous-officiers, dont la création a été décidée en 1896, devait être placée à Prenzlau, mais le casernement, sur lequel on avait compté pour son installation, a cessé d'être disponible par suite de la fusion des quatrièmes demi-bataillons (1). L'école sera construite à Treptow (2).

d) Un crédit de 805 537 fr figure au budget pour des constructions ou agrandissements à effectuer dans les écoles de cadets de Plön, Wahlstatt et Naumbourg.

e) La section d'aérostiers a été en 1895 rattachée à la brigade des chemins de fer. Un établissement spécial (*Lehranstalt*) est créé cette année pour instruire le personnel nécessaire aux formations de campagne.

f) Les travaux de fortification figurent au budget de 1897-1898 pour la même somme que l'année précédente, soit 7 500 000 fr pour les constructions à faire dans les forteresses les plus importantes et 1 000 000 fr. environ pour les travaux à exécuter dans les autres.

g) Parmi les mesures mentionnées au budget, nous citerons en outre les suivantes :

Création d'une imprimerie spéciale au ministère de la guerre ;

Exécution d'une carte de l'empire allemand à l'échelle de 1/200 000 ;

Emploi d'ouvriers civils pour assurer l'entretien des armes en dépôt dans les corps ;

Expériences à exécuter par l'école de télégraphie militaire, avec le concours de la 5e compagnie du bataillon de pionniers de la Garde et ayant pour objet l'étude d'une nouvelle organisation du personnel de la télégraphie militaire basée sur la constitution d'unités dès le temps de paix.

---

(1) *Allgemeine Militär-Zeitung*, 1896, n° 98.
(2) Treptow-an-der-Rega (Prusse orientale).

Mesures intéressant particulièrement l'artillerie.

Effectifs. — D'après la *Militär-Zeitung*, n° 47, les effectifs budgétaires, en ce qui concerne l'artillerie, sont les suivants :

Artillerie de campagne.

UNITÉS.		EFFECTIFS.	
Prusse . . .	33 régiments. École de tir.	Officiers. . .	2 671
Saxe	3 régiments.	Sous-officiers.	10 178
Wurtemberg.	2 —	Troupe . . .	47 819
Bavière. . .	5 —	Personnels divers (1) . .	810
		Chevaux. . .	29 044

Artillerie à pied.

UNITÉS.		EFFECTIFS.	
Prusse . . .	14 régiments. 1 bataillon. École de tir. 1 compagnie (2).	Officiers. . .	869
		Sous-officiers.	4 182
		Troupe . . .	18 552
		Personnels divers (1) . .	132
Saxe	1 régiment.	Chevaux. . .	37
Bavière. . .	2 —		

Groupes d'attelages pour l'artillerie à pied. — Il existe actuellement quatre de ces groupes; deux ont été créés en 1891, les deux autres en 1895. Au 1er octobre 1897, le groupe rattaché au 25e bataillon du train passera au 8e bataillon et le nombre total des groupes sera porté à six (3), qui seront alors répartis comme il est indiqué ci-contre.

(1) Médecins, comptables, vétérinaires, etc.....

(2) Cette unité est la *Versuchscompagnie*, attachée à la Commission d'expériences de l'artillerie (*Artillerie-Prüfungscommission*).

(3) Non compris un groupe affecté au 1er bataillon du train bavarois à Munich.

CORPS d'armée.	NUMÉRO du bataillon du train.	EMPLACEMENT du groupe.	CORPS d'armée.	NUMÉRO du bataillon du train.	EMPLACEMENT du groupe.
IV	4	Magdebourg.	XV	15	Strasbourg.
VI	6	Glogau.	XVI	16	Metz.
VIII	8	Cologne.	XVII	17	Thorn.

Le personnel de chaque groupe est le suivant (1) :

1 premier-lieutenant,	4 gefreite,
1 vice-wachtmeister,	38 hommes,
1 sergent,	1 ouvrier,
3 sous-officiers,	10 chevaux de selle,
1 trompette,	44 chevaux de gros trait.

Mesures diverses. — *a*) 30 officiers de l'artillerie de campagne avaient été détachés en 1896 à l'École d'application de l'artillerie et du génie pour y suivre un cours élémentaire. Un cours supérieur sera organisé le 1er octobre 1897 dans la même école pour 20 de ces officiers.

Le cours élémentaire est maintenu et sera suivi par 30 autres officiers.

La durée de chacun de ces cours est de 9 mois et demi.

b) 160 lieutenants en second d'artillerie de campagne étaient envoyés jusqu'ici chaque année, en deux séries, à l'École de tir de l'artillerie de campagne de Jüterbogk. Comme, depuis plusieurs années, les promotions annuelles de lieutenants en second ont dépassé ce chiffre de 160, ceux qui sont envoyés actuellement à l'École de tir ont, en moyenne, 3 ans et quelques mois de grade. Pour remédier à cet inconvénient, qui deviendrait tel qu'en 1900 les lieutenants en second détachés à Jüterbogk auraient environ 5 ans de grade, on a porté leur nombre à 200.

(1) *Militär-Zeitung*, n° 47.

c) Le nombre des lieutenants d'artillerie de campagne détachés dans les établissements techniques (*technische Institute*), pour y accomplir un stage préparatoire au service des inspections (*Revisionsdienst*), est porté de 20 à 33 ; la durée de leur séjour dans ces établissements est de 2 mois.

Le nombre des lieutenants d'artillerie de campagne ou d'artillerie à pied qui doivent être envoyés dans les établissements techniques ou à l'École supérieure technique, pour y recevoir une instruction préparatoire aux emplois techniques, est porté de 12 à 20 (1).

d) Le 1er septembre 1897, deux cours supérieurs seront ouverts à l'École des chefs artificiers (*Oberfeuerwerkerschule*).

Ces cours seront suivis par 30 élèves et dureront 6 mois ; ils auront pour objet de développer l'instruction d'un certain nombre de chefs artificiers qui, pouvant être appelés à remplacer un officier, ont besoin de connaissances plus étendues.

e) Les dépôts d'artillerie des places ouvertes sont gérés actuellement par des capitaines d'artillerie à pied, détachés de leur corps. Cet état de choses étant préjudiciable au service des troupes aussi bien qu'à l'administration des dépôts, les fonctions de chef de dépôt seront confiées désormais à des officiers en position d'inactivité (*inaktive Offiziere*), provenant en général de l'artillerie de campagne et éventuellement de l'artillerie à pied ou de l'infanterie.

f) L'expérience de ces dernières années a fait ressortir que les officiers d'artillerie affectés au service des places dans les six grandes forteresses (2), ainsi qu'à Mayence et à Dantzig, ont été très occupés par l'étude des questions tactiques relatives à l'emploi de l'artillerie pour la défense

---

(1) Pour la Saxe, le nombre des lieutenants d'artillerie envoyés à l'École supérieure technique est porté de 1 à 2 ; celui des lieutenants détachés pour 2 mois dans les établissements, en vue des inspections de matériel, est de 1 par régiment d'artillerie de campagne.

(2) Metz, Strasbourg, Cologne, Thorn, Posen, Königsberg.

de la place et n'ont pu consacrer un temps suffisant à la gestion des dépôts d'artillerie. Il a été par suite décidé que ces officiers seraient déchargés de leurs obligations administratives. La gestion des dépôts sera à l'avenir confiée à des officiers supérieurs en retraite provenant de l'artillerie à pied. Cette mesure sera exécutée progressivement ; elle sera appliquée cette année à Metz et à Thorn.

g) Le Service des expériences pour les explosifs (*Versuchstelle für Sprengstoffe*), de Spandau, portera à l'avenir le nom de « Service des expériences militaires » (*Militärversuchsamt*).

La direction de ce service sera exercée par le professeur attaché à l'établissement en qualité de chimiste-physicien, qui portera dorénavant le titre de « Directeur, chimiste et physicien ».

h) Le personnel des services spéciaux (ateliers et arsenaux) est encore augmenté de 2 capitaines et de 2 lieutenants.

i) Parmi les prévisions numériques, nous mentionnerons les suivantes :

Pour organiser les cours que doivent suivre les officiers d'artillerie de campagne à l'École d'application de l'artillerie et du génie. . . . . 44 500 fr.

Pour acheter 90 chevaux de gros trait, à tempérament froid (1), le harnachement et les 20 voitures nécessaires aux groupes d'attelages, environ. . . . . 185 000 fr.

Pour étudier, commencer, continuer ou achever la construction de casernes ou quartiers d'artillerie dans 14 garnisons différentes, environ. . . . . 3 100 000 fr.

Transformation de l'armement de l'artillerie de campagne. — La question de la transformation de cet armement a fait, depuis quelque temps, l'objet d'articles nombreux dans la plupart des publications militaires et donné lieu à des appréciations fort diverses.

(1) Le prix d'un cheval est évalué à 1 560 fr environ.

D'après les uns, un nouveau canon de campagne aurait été adopté récemment pour l'artillerie allemande. D'après d'autres, l'adoption de ce nouveau matériel remonterait à un certain nombre de mois et l'usine Krupp serait dès maintenant en mesure de livrer les batteries nécessaires aux principales formations de campagne.

Quoi qu'il puisse en être de cette question de date, ce canon ne résulterait pas d'un perfectionnement du modèle en service ; il serait d'un type tout différent et dit C/96. Plus léger que le canon C/91, le canon C/96 aurait le calibre de 75 ou 77mm. pour 3,0

Voici le résumé d'indications données par l'*Écho de Paris* du 30 juin, au sujet de ce canon C/96.

Les premières expériences remontent à 1892. Elles ont porté sur 26 modèles (12 présentés par l'usine Krupp et 14 par l'usine Gruson) variant de 53 à 87 mm. La fusion de ces deux usines, qui a eu lieu le 1er mai 1893, a aplani les difficultés pouvant provenir de leur concurrence.

Les particularités de la pièce choisie sont les suivantes :

Calibre : 75 mm.

Longueur : 30 calibres.

Nature du métal : Acier au nickel.

Système de fermeture : Coin plat à arêtes arrondies, du système inventé par le capitaine d'artillerie Dreger. La culasse a un percuteur qui est logé dans le coin et qui est actionné par un ressort à boudin. Une vis de serrage horizontale détermine la fermeture complète du coin et l'un de ses filets arme automatiquement le percuteur. La pièce se trouve donc armée lorsqu'on ferme la culasse ; le percuteur n'agit que s'il y a fermeture complète, ce qui empêche la mise de feu accidentelle.

Un linguet permet d'obtenir à volonté le départ automatique du coup par la fermeture de culasse. Sinon, la mise de feu s'opère par un cordon tire-feu avec lequel le servant agit sur une détente.

Poids de la bouche à feu : 410 kg (30 kg de moins que l'ancienne).

904

Poids du projectile : 6kg,800. 14.99 Ao

Poids de la charge : 775 gr de poudre sans fumée. 1.71 Ao -

Vitesse initiale : 535 m. 1755 -

Douille métallique : Le projectile est réuni à la charge au moyen d'une douille métallique qui, après le départ du coup, est éjectée automatiquement par l'ouverture de la culasse.

Hausse : A crémaillère.

Affût : Le poids de l'affût a été réduit en diminuant le diamètre des roues de 0m,20 et la voie de 0m,05.

L'affût est muni d'un frein très énergique à disque de friction et d'une bêche de crosse en forme de soc avec cornières latérales pour augmenter la résistance au recul.

Le canon repose sur une sorte de support qui peut tourner d'environ 15° autour d'un axe vertical situé en avant de l'essieu.

Rapidité du tir : Dans les tirs d'usine, cette rapidité a été jusqu'à 15 coups par minute. On peut en déduire une vitesse de 10 à 12 coups à la minute par pièce dans les tirs de guerre.

Un certain nombre de ces bouches à feu auraient été distribuées à divers régiments, notamment à ceux de l'artillerie de la Garde, au régiment n° 6 stationné à Breslau et à un régiment bavarois (1). L'Empereur aurait assisté à des expériences effectuées au commencement du mois de mai par une batterie du 2e régiment d'artillerie de la Garde. Enfin, pour la parade impériale du 1er juin, les deux régiments d'artillerie de la Garde auraient défilé avec les nouvelles pièces (2).

D'après l'*Avenir militaire* du 25 juin, on a institué à Berlin des cours d'instruction qu'une partie des sous-officiers de chaque régiment de l'artillerie de campagne vont suivre les uns après les autres. Ces cours sont destinés à

(1) Voir notamment : *Écho de l'armée*, 16 mai 1897 ; *France militaire*, 3 juin 1897 ; *Avenir militaire*, 14 mai 1897.

(2) *France militaire*, 10 juin 1897.

leur apprendre le service et le maniement du nouveau canon de campagne à tir rapide.

La question des allocations de crédits est la suivante [1] :

Le budget allemand de 1892-1893 comportait, parmi les *dépenses pour une fois sur ressources spéciales*, un crédit de 160 millions de francs sous la rubrique : « Nouvelles fabrications concernant l'artillerie ». Ce crédit, voté sans débat, a été dépensé en trois annuités, dont la première s'élevait à 60 millions.

D'autre part, depuis 1891, les crédits normaux, qui figuraient chaque année, dans les dépenses ordinaires, pour une somme d'environ 16 000 000 fr, ont été majorés au point d'atteindre en moyenne pendant les cinq dernières années le chiffre de 37 000 000 fr. Les sommes considérables qui contribuaient principalement à élever le montant des dépenses ont été présentées sous la mention : « Mise au complet et entretien du matériel d'artillerie, des armes et des munitions ; mise à hauteur de l'armement d'après les progrès de la science », etc. [2].

Ainsi, depuis 1892, l'artillerie allemande a disposé de 300 millions, en sus des sommes jusqu'alors jugées suffisantes pour l'entretien et la conservation de son matériel. Un crédit de cette importance ne semble pas avoir été absorbé tout entier par les opérations jusqu'ici divulguées, lesquelles ne paraissent pas avoir dû être très onéreuses ; on est donc fondé à penser que si le nouveau matériel n'a pas été construit en totalité, sa fabrication a du moins été minutieusement préparée dans tous ses détails et qu'on a mis en réserve pour cet objet des sommes tout à fait importantes.

---

[1] Le *Figaro* a publié le 29 décembre 1896 et le 2 janvier 1897, sous la signature de M. Jules Roche, deux articles très documentés sur la question.

[2] Rapport fait au nom de la Commission du budget chargée d'examiner le projet de loi (rectifié) portant fixation du budget général de l'exercice 1897 (Ministère de la Guerre) par M. Boudenoot, député.

Quoi qu'il en soit, et bien que le budget voté pour l'exercice 1897-1898 contienne les prévisions suivantes (¹) :

Artillerie et armement	39 946 725
Établissements techniques de l'artillerie	1 159 625
Soit un total de . . . fr	41 106 350

le Reichstag vient d'approuver un crédit supplémentaire destiné à l'artillerie. L'exposé des motifs fournis à l'appui de la demande peut se résumer ainsi : Le matériel actuel, en service depuis plus de vingt ans, s'est très bien comporté tant qu'a duré l'emploi de la poudre noire ; depuis l'adoption de la poudre sans fumée, l'usure du matériel devient beaucoup plus rapide ; il est par suite indispensable de constituer une réserve plus importante.

Voici comment la *Post* du 27 mai rend compte de l'adoption du projet :

30 millions de marks sont demandés pour renouveler et améliorer le matériel d'artillerie.

Le député Richter déclare que son groupe — bien qu'on l'ait qualifié de groupe des sans patrie — est prêt à accorder pour l'artillerie le triple du crédit qu'il a refusé pour les croiseurs ; il est convaincu qu'en votant actuellement cette dépense, il épargnera dans l'avenir beaucoup de sang (²). [*Approbation.*]

La proposition est ensuite adoptée malgré l'opposition des démocrates socialistes.

D'après d'autres publications, ce crédit, qui s'appliquerait seulement à l'exercice en cours, comprendrait :

37 500 000 fr pour la Prusse,
4 867 500 fr pour la Saxe,
7 000 000 fr pour le Wurtemberg,

(¹) *Statistisches Jahrbuch für das deutsche Reich*, 1897, p. 162.

(²) Dans son numéro du 29 mai, la *Post*, revenant sur le discours du député Richter, rapporte ainsi ses paroles : « L'économie de fer que nous ferions maintenant, nous courrions le risque de la payer plus tard par une dépense de sang. »

et s'élèverait par suite à un total approximatif de 50 millions de francs. Cette somme correspondrait à peu près au cinquième de la dépense qu'entraînerait la réfection complète du matériel, évaluée par la *Gazette de Francfort* à 180 millions de marks, soit 225 000 000 fr. Celle-ci ajoute d'ailleurs qu'il ne faut pas oublier que, pour des transformations de cette importance, la réforme est généralement exécutée au moment où l'approbation des crédits est officiellement annoncée.

Telles sont, dans leur ensemble, les informations qui ont circulé dans toute la presse.

Il s'en dégage que les Allemands ont adopté en principe un nouveau matériel et qu'ils en sont à la période des expériences en grand par mise en service d'un certain nombre de batteries dans plusieurs régiments.

Allemagne : Modifications récentes aux méthodes de tir de l'artillerie de campagne. — La *Revue* a publié en 1896[1] un exposé des méthodes de tir de l'artillerie de campagne allemande. Cet exposé résumait les prescriptions contenues dans la *Schiessvorschrift für die Feldartillerie,* en tenant compte des modifications apportées à ce document par les feuilles rectificatives parues depuis sa publication jusqu'au mois de février 1896.

De nouvelles feuilles rectificatives ont paru au mois de mars 1897.

Les rectifications qu'elles apportent ont pour objet :

1° de définir avec plus de précision ce que doit être la hauteur d'éclatement ;

2° de modifier la méthode de tir de l'obus brisant.

Ces deux questions sont examinées ci-après :

---

(1) Voir t. 48, p. 359 : *Exposé des méthodes de tir de l'artillerie de campagne allemande,* par le commandant Brongniart.

1° Réglage de la hauteur d'éclatement.

D'après les prescriptions antérieures, *non modifiées* par les feuilles rectificatives de mars 1897 :

Le tir est *trop bas* lorsque, sur 6 coups, on observe, au début du tir, 2 coups percutants ou fusants bas, ou bien lorsque, dans la suite du tir, on observe plusieurs fois deux coups percutants ou fusants bas ;

Le tir est *trop haut* quand on observe, au début du tir, quelques coups extraordinairement hauts, ou bien quand, dans une succession de coups, on n'a que des coups hauts.

A ces deux définitions, les feuilles rectificatives précitées ont ajouté les suivantes :

Pour le shrapnel, comme pour l'obus brisant, le tir fusant n'est *pas trop haut* lorsque, dans une suite de coups, on observe quelques coups isolés percutants ou fusants bas ;

Pour l'obus brisant, le tir fusant n'est *pas trop haut,* lorsque, après avoir enlevé une plaque, on observe, sur une série de 6 coups, 2 coups percutants ou davantage.

2° Tir fusant de l'obus brisant.

D'après les prescriptions antérieures, *abrogées* par les feuilles rectificatives de mars 1897, on encadrait la masse couvrante dans une fourchette de 50 m et l'on exécutait, à partir de la limite courte de cette fourchette, un tir fusant sur trois distances échelonnées de 50 en 50 m.

Le principe de la méthode consacrée par la feuille rectificative consiste, dans le cas le plus général, à régler exactement le tir percutant par rapport à la crête de la masse couvrante, à prendre comme point de départ du tir fusant la hausse ainsi trouvée, augmentée de 25 m, et à exécuter à partir de cette nouvelle hausse un tir fusant sur trois distances échelonnées de 25 en 25 m.

Dans ces conditions, le détail du nouveau réglage est le suivant[1] :

Le tir fusant de l'obus brisant ne s'exécute que contre les buts placés immédiatement derrière une masse couvrante, c'est-à-dire contre des troupes abritées.

On le règle de deux manières différentes, suivant que les buts ont une faible ou une grande profondeur.

A. *Tir contre les buts de faible profondeur.*

1° *Lorsque l'observation est facile, régler le tir percutant exactement par rapport à la crête de la masse couvrante ; achever le réglage par des tirs d'ensemble conformément à la méthode générale.*

2° *Passer au tir fusant en chargeant par séries avec la hausse ainsi obtenue, augmentée de 25 m.*

Si cependant, dans la recherche de la hausse, on a obtenu avec une distance trop de coups courts et, avec celle-ci augmentée de 25 m, trop de coups longs, on prend la distance courte comme distance de la crête couvrante.

3° *Régler la hauteur d'éclatement, s'il y a lieu.*

Comme dans le tir du shrapnel, employer, s'il est nécessaire, les plaques pour les distances supérieures à 1 500 m et la lamelle de mire pour les distances égales ou inférieures à cette limite.

Si, pendant le réglage de la hauteur d'éclatement, on a des doutes sur la position des points d'éclatement parce que l'on n'observe pas de coups percutants et que cependant les coups fusants ne sont pas trop hauts, on enlève une plaque afin de voir d'une façon précise si l'on obtient alors trop de coups percutants.

---

[1] Pour faciliter les comparaisons, on a repris le texte du passage correspondant (p. 381) de l'article précité du commandant Brongniart, en y faisant les seules modifications nécessaires pour le mettre d'accord avec les prescriptions nouvelles.

Si le réglage de la hauteur d'éclatement conduit à prendre une hausse différente de la hausse primitivement déterminée, on continue le tir fusant avec cette dernière hausse.

4° *Tirer par séries avec les hausses D, D + 25 et D + 50, D étant la hausse de départ du tir fusant ou, éventuellement, la hausse trouvée pendant le réglage de la hauteur d'éclatement.*

Pendant cette partie du tir, on élimine toute hausse qui est reconnue défavorable, savoir : 1° une hausse ne donnant que des coups fusants longs ; 2° une hausse ne donnant que des coups courts, lorsque la hausse immédiatement supérieure donne encore une majorité de coups courts.

On peut ainsi arriver à limiter l'étendue du tir progressif.

Si, avec toutes les hausses du tir progressif, on n'observe que des éclatements de même sens, il faut recommencer le réglage au moyen du tir percutant.

Pendant le tir progressif, il faut continuer à observer si la position des points d'éclatement est toujours satisfaisante, et, en cas de besoin, opérer comme il a été dit ci-dessus (3°).

Enfin quand le tir se prolonge, il faut, si les conditions atmosphériques ont changé, revenir encore au tir percutant pour s'assurer que la hausse est restée bonne.

En résumé, lorsque l'observation est facile, la hausse correspondant à la distance de la masse couvrante et la position des points d'éclatement doivent être déterminées et souvent vérifiées, dans le cours du tir, avec la plus grande précision.

5° Lorsque l'observation est *difficile,* on se contente de déterminer une fourchette et l'on passe au tir fusant sur la limite courte de cette fourchette, augmentée de 25 m.

La hauteur d'éclatement une fois réglée, on continue le tir fusant par séries échelonnées de 50 en 50 m en partant de la hausse de départ du tir fusant et en battant alternativement d'arrière en avant et d'avant en arrière le

terrain compris entre les deux limites de la fourchette trouvée.

B. *Tir contre des buts de grande profondeur.*

Suivant la nature du but et les difficultés d'observation, on détermine par un tir percutant soit la hausse correspondant à une partie de la masse couvrante, soit une fourchette encadrant le but.

On passe au tir fusant et l'on règle la hauteur d'éclatement comme il a été dit dans le cas A. On bat ensuite le terrain voulu au moyen de séries échelonnées de 50 en 50 m, alternativement dans les deux sens.

Angleterre : Expériences sur l'emploi d'affûts-trucs. — Des expériences ont été faites en 1896, sur la voie ferrée de Brighton à Newhaven, avec un train composé de trucs blindés portant des canons de campagne. Les bouches à feu étaient du système Armstrong ; elles pouvaient tirer dans toutes les directions. Une locomotive ordinaire servait à assurer le déplacement rapide du train ; aussitôt en position, les pièces ouvraient le feu. Les wagons étaient solidement fixés aux rails au moyen de freins particuliers et restaient immobiles, même lorsque l'on tirait dans la direction de la voie.

Une artillerie aussi mobile, dit le *Rousskii Invalid* n° 23 qui relate ces essais, peut sans nul doute rendre des services dans la défense des forteresses en se déplaçant sur le réseau ferré dont celles-ci sont pourvues. Les wagons blindés sont amenés rapidement sur un point par une locomotive, qui les y laisse et se retire à un endroit abrité.

Les expériences ont donné, paraît-il, des résultats satisfaisants.

États-Unis : Renseignements sur l'indurite. — La marine des États-Unis emploie une poudre sans fumée, dont

la préparation est due à M. Ch. E. Munroe, qui lui a donné le nom d'indurite.

Dans un mémoire présenté à la Société chimique américaine de Washington, M. Munroe a donné sur les expériences qu'il a faites à ce sujet des renseignements que nous reproduisons ci-dessous, d'après le *Génie civil*, n° 784:

« Son but a été, dit-il, de réaliser une poudre composée d'une substance unique, chimiquement pure. A cet effet, il a commencé par purifier le coton-poudre sec, en le traitant par l'alcool de méthyle et en séchant le résidu de nitrate de cellulose insoluble. La cellulose fortement azotée fut alors mélangée d'une certaine quantité de mononitrobenzine (1), qui modifiait à peine son aspect et n'altérait pas ses qualités explosives. Cette poudre fut introduite dans un compresseur où elle fut agglutinée et transformée en une masse foncée et translucide ressemblant à du caoutchouc. Cette matière fut découpée en bandes plates ou en grains et comprimée de nouveau aux dimensions voulues, puis encore débitée en grains. L'explosif réduit à cet état fut alors immergé dans de l'eau portée à l'ébullition à la pression atmosphérique, dans le but de chasser la nitrobenzine et de durcir le nitrate de cellulose. La masse devint alors légèrement jaunâtre et acquit la densité et la dureté de l'ivoire. C'est par ce changement d'état chimique que la matière fut modifiée de façon à se transformer, d'un violent explosif, en une poudre à combustion lente. »

Les essais ont, paraît-il, donné des résultats très satisfaisants, notamment au point de vue de la régularité. Les conditions imposées par l'administration de la marine étaient les suivantes : pour une vitesse de 600 m, une pression de 23 kg 25 par mm². Or l'indurite, tirée à la

(1) D'après le *Dictionary of explosives* de *Cundill and Thomson*, la proportion est de 9 à 18 parties de nitrobenzol pour 10 parties de coton-poudre; on peut ajouter des sels oxydants.

charge de 12 kg avec un projectile de 45 kg dans un canon à tir rapide de 15 cm, donna :

pour V = 752, P = 21,64 ;
pour V = 748, P = 21,59.

L'indurite se conserve bien. Ainsi aucune modification n'a été constatée dans les propriétés explosives d'un échantillon tenu pendant six mois dans un magasin à une température élevée.

Russie : Emploi de la mousse de tourbe comme litière pour les chevaux. — Un prikase du 12 février 1897, relatif à l'emploi de la mousse de tourbe comme litière pour les chevaux de troupe, donne sur cette litière les renseignements qui suivent.

Depuis quelque temps, dit ce document, il est vendu dans certaines localités de la mousse de tourbe destinée à servir comme litière pour les chevaux. Son prix n'est généralement pas supérieur à celui de la paille ; il lui est même inférieur dans certaines années.

Les essais qui ont été faits dans les corps de troupe avec cette litière ont donné de très bons résultats. Elle dure plus longtemps que la paille, parce qu'elle n'est pas mangée par les chevaux. Au point de vue hygiénique, elle offre sur cette dernière l'avantage de pouvoir absorber 2 fois plus d'eau et 6 fois plus de gaz ammoniac ; il faut en général pour chaque stalle environ 15 kg de mousse mélangée avec une petite quantité de paille. Cette dernière est renouvelée tous les jours, la mousse de tourbe n'est changée que toutes les semaines.

(D'après le *Rousskii Invalid*, n° 45.)

Le Gérant : Ch. Norberg.

ARTILLERIE DE COTE ANGLAISE

ÉTUDE

DU

RÈGLEMENT DE MANŒUVRE

[*Suite* (1).]

ORGANISATION DU COMMANDEMENT

Le règlement débute par quelques généralités. Il définit ce qu'il faut entendre par forteresse de côte :

C'est, dit-il, *une zone de terre et de mer, pourvue, en certains points importants ou le long de lignes tactiquement choisies, d'un armement d'artillerie en partie fixe, en partie mobile. Cette zone est en général déterminée par l'étendue de terre et d'eau qui est sous le feu des canons.*

L'armement *fixe* ou *permanent* est installé dans des forts ou dans des batteries, à ciel ouvert ou sous casemates.

De tels ouvrages offrent toujours des couverts pour les approvisionnements et les munitions, et souvent du logement pour la garnison.

L'armement permanent est installé de façon à permettre

(1) Voir *Revue d'artillerie,* t. 50, juillet 1897, p. 333.

la concentration du feu sur les parties les plus importantes de la zone à défendre et aussi, s'il est possible, pour se flanquer mutuellement.

Il peut également être divisé en *primaire* et *secondaire*, suivant les calibres.

En sus de ce matériel fixe, une forteresse est dotée d'un *armement pour la défense générale*, qui consiste en canons, obusiers, canons à tir rapide montés sur affûts de campagne et mitrailleuses. De cet armement, la portion, rapidement mobile, qui peut porter avec elle ses approvisionnements de munitions, est appelée : l'*armement léger pour la défense générale*.

Partout où le permettent les conditions locales, des *mines sous-marines* (*lignes de torpilles de fond*) sont entretenues par le Génie royal. Tout obstacle de ce genre doit être appuyé par le feu de l'artillerie.

En tête de son œuvre, le règlement s'exprime comme il suit à propos du criterium, auquel on reconnaîtra le degré de perfection des dispositions adoptées.

« L'unique preuve d'une parfaite organisation d'artille-« rie est, dit-il, le pouvoir, manifesté par une fraction « quelconque de la défense : secteur, batterie, groupe, de « diriger sur un objectif, désigné de la façon la plus brève, « un feu rapide, précis, efficace et de l'entretenir jusqu'à « ce que le résultat cherché soit obtenu. »

Le règlement ajoute d'ailleurs qu'il a seulement pour objet de poser des principes généraux, destinés à servir de guides dans la rédaction locale des plans de défense.

ÉCHELONS DIVERS DU COMMANDEMENT

Une forteresse est en général divisée pour la défense en un certain nombre de secteurs.

Un secteur est, relativement à l'artillerie, organisé en un ou plusieurs « *commandements de tir* », dont l'étendue est déterminée par le caractère du terrain ou des eaux à dé-

fendre et par le nombre des forts et batteries qu'il est possible à un même officier de diriger dans l'action. Cet officier reçoit le nom de « *commandant de tir* ».

Dans certaines circonstances, il peut être avantageux de placer un « *commandant d'artillerie de secteur* (*section C. R. A.*) » à la tête de plusieurs commandements de tir; mais, en règle générale, cet officier ne sera pas nécessaire, et le commandant de secteur communiquera directement avec les commandants de tir. En cela, comme en toutes les questions relatives au commandement, la plus grande latitude doit être laissée aux places.

Au degré suivant, dans l'échelle du commandement, se trouve le « *commandant de batterie* ».

Son unité de commandement est fixée par les conditions locales, d'après l'emplacement des pièces, l'étendue du champ à défendre ; elle ne doit, en aucun cas, excéder le nombre de pièces que peut effectivement surveiller un officier.

Sous les ordres du commandant de batterie, sont placés un certain nombre d'officiers (ou sous-officiers de choix), qui sont directement chargés des pièces et, quand on le juge nécessaire, des instruments de mesure de distance, ceux-ci devant être autant que possible répartis en groupes, afin d'économiser le personnel. Les officiers en question sont qualifiés « *commandants de groupes de canons* (*G. G. C.*) » et « *commandants de groupes de télémètres* (*R. G. C.*) ». Nous les appellerons, pour simplifier, *officiers de groupe, officiers télémétristes*. Un officier de groupe n'a jamais qu'un groupe de canons ; un officier télémétriste peut, au contraire, être préposé à plusieurs groupes de télémètres.

Un commandement de batterie peut être de telle nature qu'il ne se rattache naturellement à aucun commandement de tir; son chef remplit alors les fonctions de l'échelon supérieur en même temps que les siennes propres et communique directement avec le commandant de secteur

ou le commandant de l'artillerie. Il en est de même d'un groupe qui se trouverait dans ce cas exceptionnel; son chef devient commandant de batterie; un chef de pièce peut même devenir officier de groupe, si sa pièce est appelée à servir isolément d'une façon normale.

Le service des munitions est organisé par groupe; il fonctionne avec un personnel spécial groupé par fort sous les ordres d'un officier (sous-officier dans les petits ouvrages).

Le réseau des communications téléphoniques est établi en conséquence:

a) Du chef de secteur au commandant de l'artillerie, s'il en existe;

b) De ce dernier (ou directement du chef de secteur) aux commandants de tir;

c) Des commandants de tir aux commandants de batterie;

d) Des commandants de batterie aux groupes de télémètres, aux groupes de pièces et aussi à l'officier de munitions;

e) Des groupes télémétriques aux groupes de pièces.

Commandant de l'artillerie du secteur (C. R. A.).

Chaque secteur est sous les ordres d'un chef de secteur qui peut être d'une arme quelconque.

Ce dernier a dans son état-major un commandant de l'artillerie (section C. R. A.) s'il y a lieu, un commandant du génie, etc..... Le plus ancien des commandants de tir remplit au besoin les fonctions de commandant de l'artillerie, sans toutefois être déchargé de son commandement.

Le commandant de l'artillerie sera rarement nécessaire, sauf dans les places les plus importantes; ses fonctions varieront alors suivant les conditions locales; il pourra soit être placé à la tête de plusieurs commandements de

tir et exercer sur eux le contrôle du tir, soit seulement être le conseiller technique du chef de secteur.

Il doit posséder une parfaite connaissance des eaux battues par le feu de ses ouvrages et avoir soigneusement examiné, rédigé et pratiqué lui-même la façon dont il emploierait ce feu, ainsi que celle dont il utiliserait l'armement de la défense générale, dans chacune des formes probables de l'attaque.

Il est responsable de la mise en état complet de défense des ouvrages en ce qui concerne l'armement, les munitions et le personnel, ainsi que les moyens de fournir à ce dernier l'abri, l'eau et les vivres. Il doit spécialement se rendre compte du bon fonctionnement des communications.

Il s'efforce de parer, autant qu'il est en son pouvoir, aux manquants et défectuosités.

Il doit enfin chercher à s'assurer, par tous les moyens possibles, que ses commandants de tir comprennent bien le rôle et le maniement de leur unité, et qu'il existe dans leurs archives des plans de défense appropriés à toute espèce d'attaque.

Commandant de tir (F. C.).

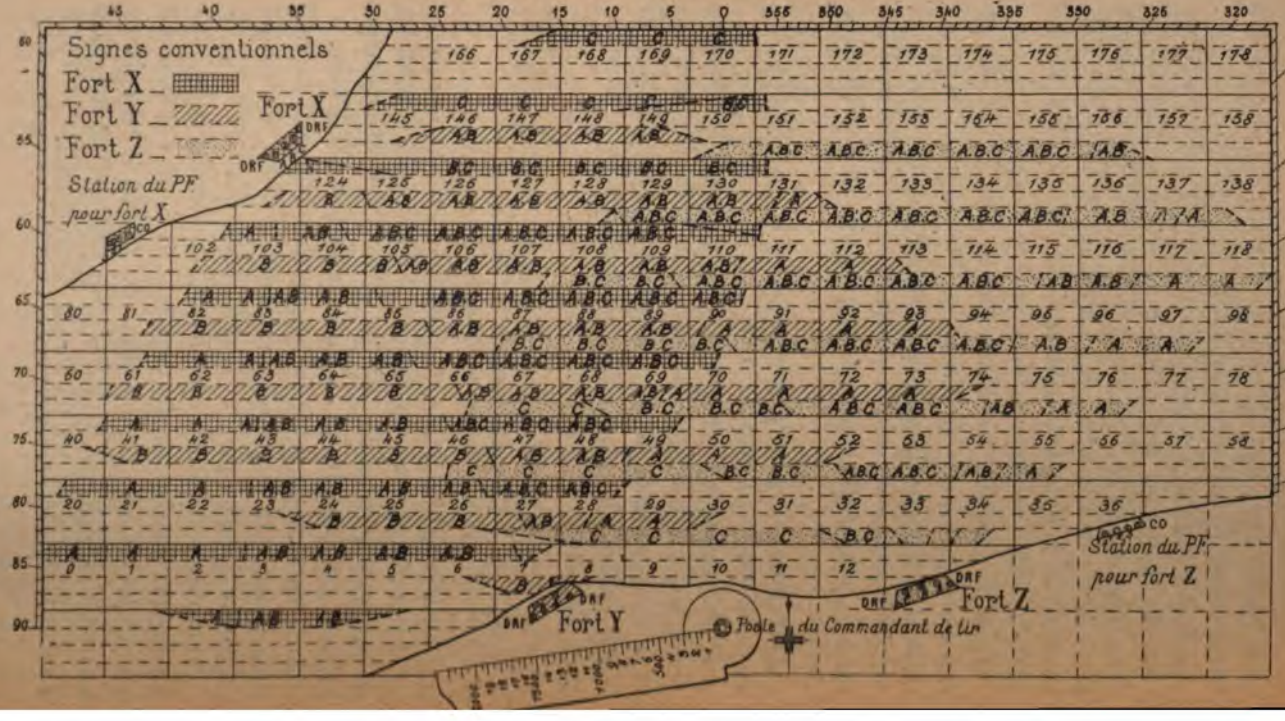
Le commandant de tir est chargé du *contrôle du feu*.

Il l'exerce par ses commandants de batterie, suivant les ordres qu'il a reçus du chef de secteur soit directement, soit par l'intermédiaire du commandant de l'artillerie.

Le commandant de tir est responsable vis-à-vis du chef de secteur de la valeur effective de son unité, en ce qui concerne l'état du personnel et du matériel.

Il a pleine et entière connaissance du genre et de l'emplacement des lignes de torpilles; il a dû s'entendre à leur sujet avec le commandant du génie; il est aussi au courant des dispositions prises pour protéger ses derrières par l'infanterie ou par des forces de campagne.

Carte du Commandant de tir



Sa fonction personnelle a pour objet la reconnaissance de l'ennemi ; il doit avoir à sa disposition tous les moyens propres à lui faciliter cette reconnaissance, ainsi que les installations matérielles lui permettant de transmettre à ses commandants de batterie le résultat de celle-ci et de leur indiquer en même temps les objectifs.

Un commandant de tir doit profiter de toutes les occasions pour se perfectionner et perfectionner les officiers sous ses ordres dans la fonction indispensable de reconnaître les classes de navires.

Un matériel spécial lui est en conséquence affecté :

D. R. F. avec ses accessoires, cartes marines et topographiques étendues sur planches, silhouettes des divers types de navires des marines étrangères, etc..., carte à carreaux des eaux battues (voir croquis ci-contre).

Son état-major comprend :

1° Un officier ou autre auxiliaire, suivant le cas ;

2° Un observateur au D. R. F. ;

3° Des téléphonistes, plantons, signaleurs en nombre voulu.

Le poste du commandant de tir doit être installé pour recevoir ce personnel et ce matériel.

Qu'il y ait ou qu'il n'y ait pas de commandant de l'artillerie, les fonctions du commandant de tir durant l'action sont les mêmes, sauf que, dans le premier cas, cet officier est en grande partie relevé de son rôle, en ce qui concerne la reconnaissance, et qu'il doit en outre recevoir au début de l'action des ordres du commandant de l'artillerie, au sujet de la partie de son armement qu'il est à propos de tenir en réserve.

Le commandant de tir retient entre ses mains, aussi longtemps que possible, le contrôle du feu, mais il doit être bien entendu que, tôt ou tard, un moment viendra dans l'action où il devra l'abandonner à ses commandants de batterie.

Commandant de batterie (B. C.).

Le commandant de batterie a la *direction du feu*.

Son autorité peut s'étendre à un ouvrage entier, ou à une fraction d'ouvrage, ou encore à des pièces en batterie sur des emplacements séparés en dehors d'un fort ou batterie.

L'étendue de son commandement est fixée d'après les considérations indiquées dans l'organisation du commandement. Il peut comprendre des pièces de plusieurs calibres; en ce cas, le commandant de batterie dirige le tir du calibre le plus important et se contente de ne pas perdre de vue le tir des autres pièces.

Le commandant de batterie communique directement avec le commandant de tir, duquel seul il reçoit des ordres et vis-à-vis duquel il est responsable de la « discipline et de la direction du feu ».

Un poste de commandement lui est assigné, en principe dans le voisinage immédiat de la fraction la plus importante de son unité; ce poste, relié téléphoniquement avec le commandant de tir et, s'il est nécessaire, avec les officiers de groupe et télémétristes, doit lui permettre d'exercer, par ceux-ci, le commandement de toute son unité et, avant tout, de voir le but. Si l'on fait usage du D. R. F., ce poste se trouvera très probablement à proximité d'un emplacement préparé pour cet instrument.

Dans le cas du tir vertical ou sous tourelle, cas où le voisinage des pièces ne se prête pas à l'observation, le poste du P. F. (traceur de route, toujours alors affecté) se trouve être l'emplacement indiqué pour le poste de commandement.

Le commandant de batterie n'est pas astreint à occuper constamment le poste qui lui est préparé; mais il doit toujours y laisser un suppléant responsable qui lui transmette les ordres du commandant de tir et prenne, à leur reçu, telle décision qu'ils comportent immédiatement.

Sa place est subordonnée aux exigences du moment;

elle doit lui permettre d'exercer son rôle de surveillance, de diriger le tir, et en même temps le mettre à même d'agir par sa présence en toutes occasions où celle-ci devient nécessaire.

Le commandant de batterie remplit dans l'action les fonctions suivantes :

1° Il dirige le feu de ses groupes sur les buts qui lui sont indiqués par le commandant de tir ;

2° Il prescrit le genre et l'ordre de succession du feu ;

3° Il est responsable de l'emploi des projectiles convenant au but à battre ;

4° Il est responsable de l'exactitude du tir ;

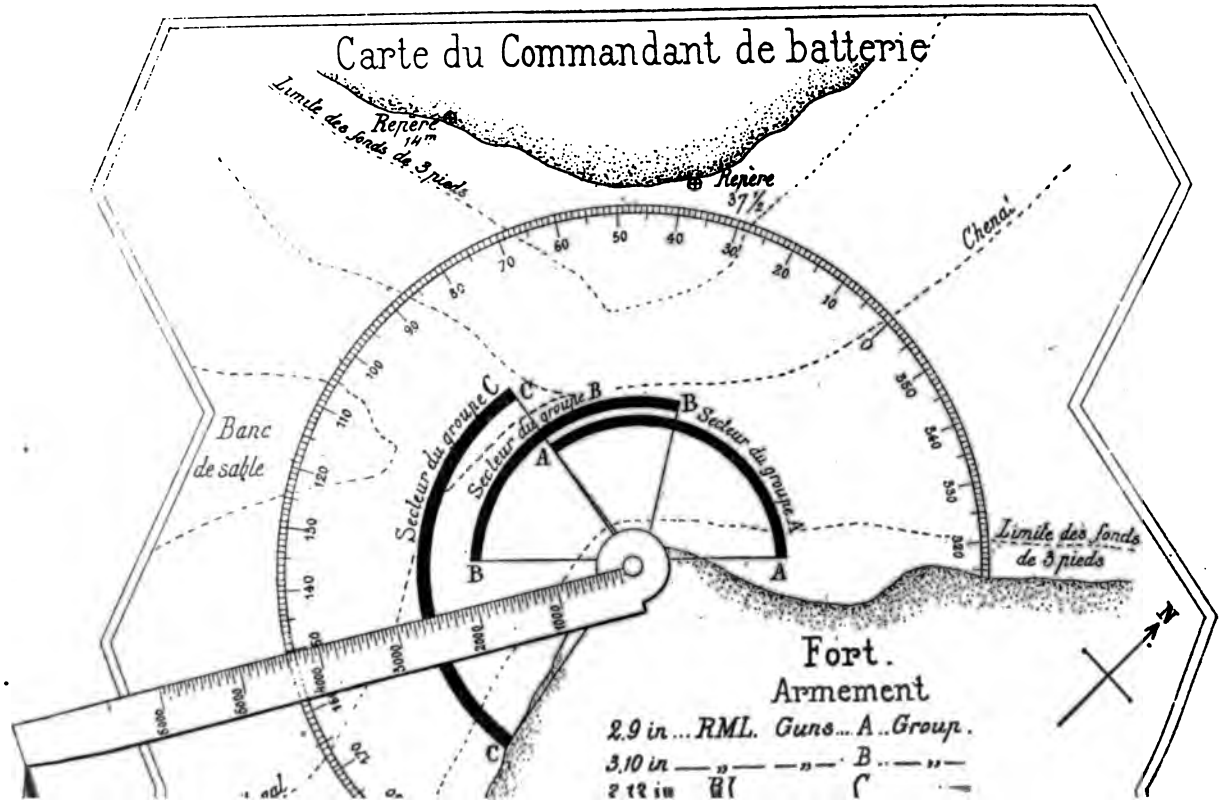
5° Il est responsable de la discipline générale, du remplacement des munitions, des réparations à la suite d'accidents.

Les fonctions propres du commandant de batterie demandent quelques explications.

Désignation de l'objectif. — L'objectif peut être désigné au moyen de la carte à carreaux dont il a déjà été question (voir plus haut) et dont sont pourvus les commandants de tir et les postes télémétriques.

Il suffit de faire connaître le numéro du carreau dans lequel le but se trouve placé. Les postes de D. R. F. et les officiers de groupe ont un tableau qui leur indique l'azimut et la distance correspondant au centre de ce carreau ; on peut ainsi diriger les pièces ou l'instrument vers l'objectif et le reconnaître. Les P. F. n'ont pas besoin de ce tableau ; il leur suffit pour s'orienter de placer le traceur sur le carreau indiqué. Les commandants de batterie ou leurs représentants reconnaissent l'objectif en même temps que les groupes et les télémètres, auxquels ils ont transmis sans aucun délai le renseignement envoyé ; l'opération peut se faire ainsi très rapidement.

L'objectif peut aussi être désigné par sa position dans la ligne.


Carte du Commandant de batterie
Limite des fonds de 3 pieds
Repère 14m
Repère 37½
Chenal
Banc de sable
Secteur du groupe C
Secteur du groupe B
Secteur du groupe A
Limite des fonds de 3 pieds
Fort.
Armement
2,9 in ... RML. Guns ... A .. Group.
3,10 in — " — — " — B .. — " —
2,12 in
C

Le commandant de batterie dispose de moyens particuliers pour désigner lui-même le but en cas de besoin. La carte prévue à cet effet (voir croquis ci-contre) n'est pas disposée en carreaux, ce mode de subdivision étant inutile dans la circonstance ; elle est montée sur planchette comme celle du commandant de tir et porte un pivot représentant l'emplacement du poste. Une règle graduée en distances, tournant autour de ce pivot, une graduation circulaire, enfin l'orientation sur des repères, dont l'azimut est connu dans chaque poste, permettent avec le secours d'un D. R. F. de désigner, facilement et sans confusion, l'objectif aux pièces d'un même commandement, toujours groupées dans un espace restreint.

Genres de feu. — Les genres de feu sont très variés. On distingue les suivants :

Feu lent, exécuté par pièce *Feu de salve lent,* exécuté par groupe	à l'indication du commandant de batterie ;
Feu ordinaire,	toutes les pièces d'un même commandement de batterie tirant successivement dans l'ordre indiqué ;
Feu de salve,	tous les groupes d'un même commandement de batterie tirant successivement dans l'ordre indiqué ;
Feu de salve indépendant,	chaque groupe indépendant aux ordres de l'officier de groupe.

Le commandant de batterie se laisse guider dans son choix par les circonstances ; il doit surtout être pénétré de la nécessité de maintenir rigoureusement la discipline du feu. On n'a recours au feu indépendant que dans le cas du combat rapproché ou bien si les communications viennent à manquer. Le feu de salve est en réalité presque exclusivement employé en dehors de la période du premier réglage.

Choix du projectile. — Le choix du projectile incombe

au commandant de batterie, mais n'exige de sa part aucune décision. Il se trouve tout préparé dans les livres de combat des batteries et des groupes.

Les bâtiments sont pour cet objet répartis en un certain nombre de classes, désignées respectivement par une lettre A, B,... J ; d'autre part, un état indique, pour chaque groupe de pièces, le projectile à employer, suivant la distance, contre les différentes classes. Le commandant de batterie ou l'officier de groupe sait donc exactement à quoi s'en tenir par la seule connaissance de la lettre et de la distance : la désignation de l'objectif au groupe comporte toujours ces deux éléments.

L'obus ordinaire est le plus communément employé ; c'est avec lui que toutes les pièces doivent être d'abord chargées, à moins d'indication contraire.

Le rôle spécial du commandant de batterie en ce qui concerne le réglage du tir sera examiné à part ; son action sur la discipline générale, sur le remplacement des munitions, ne peut être mieux indiquée que par un aperçu sommaire des fonctions subalternes par lesquelles elle s'exerce.

Personnel dont dispose le commandant de batterie.

Officier de groupe. — La discipline, tout aussi bien du feu que générale, est assurée par l'officier de groupe ; il en est seul responsable vis-à-vis du commandant de batterie. Il est, en outre, responsable de l'instruction de son groupe, de sa préparation au combat sous tous les rapports, de la bonne exécution du tir de ses bouches à feu ; aucune pièce ne peut être tirée sans son ordre.

Il n'a d'ailleurs rien à voir dans le genre de feu, l'ordre du tir, le choix des projectiles, celui de l'objectif, non plus que dans l'observation des coups.

Sa fonction propre dans le tir se borne en général à assurer la correction de position ; celle-ci est donnée par

une table ou inscrite à la craie sur les plates-formes; dans les groupes desservis par le D. R. F., il fixe en outre la distance finale; enfin, comme on l'a déjà vu, il faut de sa part un ordre préalable avant toute mise de feu.

Si cependant les instruments de mesure font défaut ou si les communications sont interrompues avec le commandant de batterie, l'officier de groupe observe et règle son tir le mieux qu'il peut, le groupe étant alors considéré comme indépendant.

Officier télémétriste. — L'officier placé à cet échelon hiérarchique est chargé de la garde et de la surveillance des P. F. (traceurs de route), il n'existe donc pas toujours. Les P. F. sont en général réunis par groupes; un P. F. isolé ne comporte que rarement un officier télémétriste; d'autre part, le même officier peut être chargé des instruments de plusieurs commandements de batterie; on envisage même la nécessité de le monter, si les postes sont éloignés entre eux.

Ces dispositions montrent bien que le rôle de l'officier télémétriste n'est pas celui d'un simple chef de poste; c'est en réalité un technicien, rendu nécessaire par la nature compliquée du P. F. et en général des installations électriques. Il est donc plutôt chargé de l'organisation du service, de l'instruction du personnel et de l'entretien des instruments; dans l'action, il surveille d'une façon générale le bon fonctionnement du service; un officier télémétriste peut cependant être appelé à diriger un poste important où le nombre des instruments fonctionnant à la fois rendrait l'observation et la correction du tir particulièrement difficiles.

Officier de munitions. — Le service des munitions est organisé en deux échelons :

Magasins de distribution, un par groupe, ou à défaut *entrepôts temporaires.*

Magasins à poudre ou *entrepôts principaux de projectiles*, par lesquels les magasins de distribution sont réapprovisionnés soit la nuit, soit, de toutes façons, en dehors du combat.

Les mouvements entre ces échelons, les manutentions intérieures sont assurés par un personnel spécial, aux ordres d'un officier dit de munitions (dans les petits ouvrages, sous-officier).

Le service, étant organisé par fort, peut être exceptionnellement commun à plusieurs commandements de batterie ; l'officier qui le dirige n'en est pas moins tenu à renseigner chaque commandant de batterie sur le lotissement et la valeur des poudres qu'il lui fournit ; le 1er échelon est toujours organisé par groupe.

Le service entre cet échelon et les pièces est fait par les pourvoyeurs ; le magasin de distribution ou le débouché du monte-charges est en général au niveau des plates-formes.

Canonniers. — Les approvisionnements de toutes natures autres que les munitions, appareils télémètriques ou électriques, sont sous la garde du *maître canonnier* qui est chargé de leur entretien et dispose à cet effet des *canonniers de districts*.

Record book.

Le commandant de batterie trouve enfin une aide puissante, tout au moins pour l'établissement de son journal de combat, dans le livre d'enregistrement (*Record book*) que tout ouvrage permanent doit posséder.

Il y trouve tous les renseignements possibles sur le fort, son rôle, son armement et sa construction dans le plus grand ; détail sur les conditions locales environnantes, y compris les ressources que peut fournir la réquisition pour les transports et la main-d'œuvre ; sur les positions prévues pour l'éclairage électrique et l'armement mobile ;

sur les communications, sur les lignes de torpilles de fond ; sur le logement ou campement des troupes, etc..... avec plans et dessins à l'appui.

Le plan de défense de l'ouvrage y est tout entier relaté avec le détail des travaux préparatoires à exécuter et la minute de tous les renseignements numériques ou états prescrits par le manuel, de façon que ceux-ci ne puissent jamais être perdus entièrement.

Le *Record book* contient en outre un résumé de toutes les transformations subies par l'ouvrage.

Tenu à jour par l'officier en fonctions, il est considéré comme confidentiel et gardé en conséquence ; aucun changement ne peut y être apporté sans l'autorisation préalable du commandant de secteur.

PRINCIPES SERVANT DE BASE A L'ORGANISATION ACTUELLE

L'organisation actuelle, pour être bien comprise, doit être rapprochée de celle de 1892 qui l'a immédiatement précédée.

Celle-ci comprenait les mêmes échelons : commandant d'artillerie de secteur, commandant de tir, officier de batterie, mais avec des attributions très différentes ; l'officier de groupe, l'officier de munitions avaient déjà au contraire leurs fonctions actuelles ; l'officier télémétriste n'existait pas.

L'emploi de commandant d'artillerie de secteur, exceptionnel aujourd'hui, était alors de règle ; ce commandant avait des fonctions très étendues, préparait, organisait la défense, reconnaissait l'assaillant, répartissait les objectifs ; c'est à lui que revenait le contrôle du feu.

Le commandant de tir en avait la direction ; ne pouvant l'exercer personnellement pour la totalité de l'armement placé sous ses ordres, il en confiait une fraction à des commandants adjoints qui, bien que remplissant des fonctions sensiblement analogues aux siennes, étaient cependant

vis-à-vis de lui de véritables subordonnés, qu'il pouvait déplacer à volonté.

Le commandant de tir (commandant adjoint) avait, comme agent immédiatement inférieur, en ce qui concerne le tir, l'officier de groupe.

L'officier de batterie, à proprement parler simple organe de surveillance, n'avait à intervenir ni dans le tir, ni dans le service des munitions ; il était cependant responsable de l'exécution des ordres donnés sous ce double rapport par le commandant de tir, mais en général devait se borner à lui rendre compte en temps opportun sans exercer par lui-même aucune action. Ses fonctions spéciales avaient pour objet : les réparations à la suite d'accidents, le remplacement des hommes et du matériel, l'enlèvement des blessés. C'était en quelque sorte ce que nous nommerions volontiers un commandant d'ouvrage ; l'officier de batterie n'était prévu en effet que sur les points où l'armement se trouvait massé dans un espace restreint.

Sous cette première forme, l'organisation du commandement n'a pu supporter l'épreuve de la pratique ; des critiques se sont rapidement produites contre le contrôle du tir exercé par le commandant de l'artillerie ; on les trouve résumées dans une conférence faite par le colonel *Jocelyn* au moment même où le règlement allait être revisé. D'après cet officier supérieur, le contrôle ainsi exercé ne peut être effectif que dans une attaque en règle, exécutée de la position de mouillage et à grande ou moyenne distance ; aussitôt que le combat devient rapproché, le contrôle doit être confié au commandant de fort, il en est de même toutes les fois que les navires se meuvent rapidement ; en pareilles circonstances, l'intervention du commandant de l'artillerie risquerait plutôt d'amener du désordre. « En examinant quel serait notre rôle en temps de guerre, ajoutait le conférencier appelé par son grade à occuper précisément ce poste de commandant d'artillerie

de secteur, il me semble que, dans la plupart des cas, il sera beaucoup plus de préparation que d'exécution. »

Cette opinion a prévalu. Le contrôle est descendu d'un échelon, non pas au commandant de fort, fonction qui n'existe pas encore, mais au commandant de tir. Comme conséquence, la direction devait aussi descendre dans l'échelle hiérarchique, d'autant qu'en fait le commandant de tir ne pouvait réellement l'exercer ; il n'a pas été possible de la confier à l'officier de groupe ; l'officier de batterie, sous la dénomination nouvelle de commandant de batterie, s'en est dès lors trouvé naturellement chargé et, de cette façon, est rentré dans la hiérarchie régulière du commandement dont il ne faisait pas antérieurement partie. Il y remplit des fonctions analogues à celles que lui attribue notre règlement, mais cependant, à divers points de vue, assez différentes, ainsi qu'on pourra s'en rendre compte dans le chapitre consacré à l'exécution du tir.

Ce qu'il importe pour le moment d'élucider, c'est le partage d'attributions du commandant de tir et du commandant de batterie, en un mot la différence entre le contrôle et la direction du feu.

Le règlement l'explique dans un exemple.

Supposons, dit-il, une attaque imminente. Le commandant de tir est à son poste, et a reçu des informations sur la force probable de l'assaillant.

Celui-ci arrive en vue et se déploie graduellement.

D'après les renseignements reçus, avec l'aide de ses études antérieures, des diagrammes, etc., dont il dispose, le commandant de tir peut se faire une idée exacte des navires qu'il a devant lui ou tout au moins de leur type, de leur armement, cuirasse, etc.... Aussitôt que l'ennemi décèle son mode d'attaque, il décide :

de quelle façon il va lui-même conduire la défense conformément aux plans généraux qu'il a rédigés d'avance ;

s'il est opportun de tenir certaines pièces en réserve, etc.....

et donne ses instructions en conséquence.

Pendant ce temps, ses aides, au moyen de l'instrument d'observation, suivent constamment sur la carte le mouvement des navires ennemis ; il est ainsi possible à tout instant de désigner aux batteries leur objectif.

L'action s'engage, elle devient générale. A partir de ce moment, le commandant de tir *intervient aussi peu que possible près des commandants de batterie* et ne change les objectifs qu'en cas de nécessité absolue ; il peut cependant lui paraître opportun de concentrer le feu sur un même but, par exemple sur un navire en partie désemparé.

L'ennemi est parvenu à réduire au silence les ouvrages les plus avancés ou les a successivement franchis. Une entière liberté doit alors être laissée aux commandants de batterie, voire même probablement pour le choix de l'objectif ; le commandant de tir peut toutefois encore intervenir en jetant dans l'action les groupes ou batteries (s'il y en a) dont il a réservé le feu.

A mesure que les navires se rapprochent, les instruments de mesure perdent leur utilité ; c'est au jugement personnel et aux connaissances des commandants de batterie et officiers de groupe qu'il faut surtout se fier. Le contrôle du feu doit être de plus en plus laissé aux commandants des petites unités, à tel point que, si la lutte devient tout à fait rapprochée, on doit s'attendre à le trouver entre les mains des officiers de groupe, seuls susceptibles de battre rapidement les buts qui s'offrent à eux entre deux nuages de fumée.

Un tel abandon du contrôle du feu doit toujours être évité jusqu'au dernier instant ; la possibilité de le faire dépend beaucoup du fait que l'instruction a été donnée aux officiers et aux hommes dans des conditions se rapprochant le plus possible de celles de la réalité.

Cet exemple, mieux que tout commentaire, fait ressortir

le double but poursuivi par l'organisation anglaise : *cohésion de la défense et en même temps possibilité aux plus petites unités de fonctionner, s'il est nécessaire, isolément.*

C'est cette double considération qui a présidé :

à la constitution du personnel qui, comme on a pu le voir, est très fortement encadré ;

à l'établissement du réseau de communications, qui relie entre eux les divers échelons, mais assure également le fonctionnement indépendant du groupe ;

enfin, à la rédaction des plans de défense, qui, conçue en vue d'une autorité centrale, laisse à chaque échelon la part de renseignements qui lui est nécessaire pour opérer isolément.

PASSAGE DU PIED DE PAIX AU PIED DE GUERRE

Avant de quitter le chapitre du commandement, il convient de dire un mot des moyens dont celui-ci dispose pour préparer la défense et opérer le passage du pied de paix au pied de guerre.

Les forteresses possèdent un état-major permanent d'artillerie. Ce dernier comprend :

Comme officiers :

Le commandant de l'artillerie de la place,
Un ou plusieurs officiers d'état-major,
Des officiers d'armement,
Un instructeur d'artillerie,
Des instructeurs de télémètres,
— inspecteurs de mécanismes d'artillerie,
— officiers de districts.

Comme maîtres brevetés, sous-officiers et hommes :

Des maîtres canonniers,
— artificiers d'armement,
— canonniers mécaniciens,
— spécialistes,
— canonniers de districts.

Les maîtres canonniers et canonniers de districts sont chargés de la garde et de l'entretien des approvisionnements ; le règlement recommande de prendre ces canonniers parmi les gens de confiance et de les changer aussi rarement que possible.

Les artificiers d'armement sont sous les ordres de l'inspecteur de mécanismes d'artillerie et chargés des soins à donner aux canons, aux affûts et à tous les détails mécaniques des forts. Les canonniers mécaniciens sont employés pour les réparations.

Les spécialistes comprennent des opérateurs de P. F., opérateurs de D. R. F., téléphonistes et télégraphistes. Les sous-officiers et hommes, remplissant ces fonctions, sont non seulement chargés du maniement des instruments, mais de leur entretien en tout temps.

Les observateurs aux P. F. ayant à faire eux-mêmes les corrections d'après le point de chute, il est de la plus haute importance qu'ils soient choisis et instruits avec soin. De leur habileté et de leur vigueur dépendra en grande partie l'entretien d'un feu rapide et efficace. La nécessité de les mettre à hauteur des devoirs difficiles qui leur incombent doit être bien présente à l'esprit des instructeurs qui en sont chargés.

On voit que les places disposent pour la préparation de la défense d'un personnel très complet. Ce même personnel leur sert pour opérer le passage sur le pied de guerre.

La défense des côtes incombe en grande partie à des corps auxiliaires : artillerie de la milice, artillerie volontaire.

Au moment de la mobilisation, il faut reprendre et compléter l'instruction de ces troupes. Les places ont pour le faire leur état-major permanent ; il leur est même possible de retenir provisoirement un noyau d'officiers, sous-officiers et canonniers, pris dans les rangs de la garnison ordinaire.

Le règlement admet, comme un fait d'expérience, qu'

quinze jours au maximum hommes et officiers peuvent être mis à hauteur ; ce résultat acquis, les éléments de la garnison régulière rejoignent leurs unités.

Cette faculté de disposer pour cet objet d'une fraction de l'effectif de paix, textuellement indiquée dans l'Instruction de 1892, ne se trouve pas reproduite avec la même netteté dans celle de 1895. Cette dernière se contente de dire que des mesures devront être prises, aussitôt après l'arrivée des corps auxiliaires, pour perfectionner leur instruction. Il est peu probable cependant qu'elle ait cessé d'être réglementaire ; on aura seulement estimé qu'il n'y avait pas lieu de la faire figurer dans un règlement de manœuvres.

Grâce aux éléments permanents dont les places sont largement pourvues et aussi grâce à ce secours des garnisons régulières, le passage du pied de paix au pied de guerre, toujours critique pour la défense des côtes, semble devoir s'opérer avec une facilité relativement grande et surtout beaucoup de sécurité.

R. Bérubé,
Chef d'escadron d'artillerie.

(*A suivre.*)

ÉPREUVES DE MARCHE

EN MONTAGNE

EFFECTUÉES PAR DIVERSES UNITÉS DE L'ARTILLERIE SUISSE

EN 1896 ET 1897

Les *Schweizerische militärische Blätter* et la *Revue militaire suisse* contiennent les comptes rendus d'épreuves de marche en montagne, qui ont été effectuées par des batteries montées de l'artillerie suisse, l'une dans l'été de 1896, l'autre pendant le dernier hiver.

L'examen détaillé des particularités de ces marches et des difficultés rencontrées au cours de leur exécution offre un intérêt général. Cet examen est en effet susceptible de contribuer à élucider ce problème toujours en suspens pour l'artilleur : avec un matériel de poids donné et dans des conditions atmosphériques déterminées, quel est le degré de mobilité d'une batterie, — autrement dit quelles difficultés peut-on espérer surmonter au point de vue de la nature des chemins et de la raideur des pentes(1) ?

Dans cet ordre d'idées, il est utile de donner tout d'abord les indications essentielles qui concernent le matériel de l'artillerie de campagne suisse ; nous y joindrons

(1) La *Revue* a eu précisément l'occasion de signaler dans un de ses derniers numéros, à propos de la description des bouches à feu démontables, système Lycoudis, les difficultés qui se présentèrent pour l'artillerie russe lors du passage des Balkans en 1877-78.

des renseignements sommaires sur l'organisation des batteries, ainsi que sur l'instruction des troupes.

I.

Données sommaires sur l'artillerie de campagne suisse.

Composition des batteries. — Le matériel de la batterie montée comprend sur le pied de guerre :

Six pièces, six caissons et six voitures de réserve [affût de rechange, forge, chariot de batterie, fourgon avec cuisine roulante et deux chars d'approvisionnement] (1).

Les pièces et les caissons sont attelés à 6 ; l'affût de rechange, la forge, le chariot de batterie et le fourgon, à 4 ; les chars d'approvisionnement, à 2.

Le poids de la voiture-pièce équipée, sans servants, est d'environ 2 000 kg.

Le poids du caisson est d'environ 2 200 kg.

Les voitures de la réserve sont encore moins mobiles.

La voie des voitures est de $1^{m},365$.

Le personnel de la batterie montée comprend :

7 officiers, 153 hommes, 120 chevaux.

Organisation. — Les quatre corps qui composent l'armée fédérale disposent chacun de 14 batteries, dont 1 régiment de 4 batteries en 2 groupes, à chaque division, et 1 régiment de 6 batteries en 2 groupes constituant l'artillerie de corps.

Telle est du moins l'organisation résultant de la loi nouvelle.

Dans l'organisation antérieure, l'artillerie de corps ne comptait que 4 batteries, et par suite le corps d'armée 12 batteries seulement ; le groupe était uniformément de 2 batteries. C'est sur ces bases qu'étaient encore constitués

(1) La cuisine roulante est accrochée derrière le fourgon. — Voir d'ailleurs, au sujet des diverses voitures de ce matériel, *Revue d'artillerie* t. 49, décembre 1896.

les groupes qui ont pris part aux épreuves de marche dont il va être question.

Instruction. — Les hommes pris pour le service sont astreints, au cours de l'année d'appel (20e année), à une première période d'instruction, dite « école de recrues », qui est, pour l'artillerie, d'une durée de 2 mois environ.

Ces hommes font ensuite partie de l'« élite » pendant 12 années, au cours desquelles ils prennent part, tous les deux ans, à une période d'exercices, dite « cours de répétition », qui est d'une durée de 3 semaines.

II.

Marche du groupe d'artillerie de corps IV/1 en août 1896.

(*Commandant :* Major Frey.)

(366 km en 11 jours.)

Thème de la marche.

« Le 1er groupe de l'artillerie de corps du IVe corps d'armée, composé des deux batteries 23 et 24, doit se mobiliser à Aarau, à partir du 7 août 1896, pour une période d'instruction qui durera jusqu'au 28 août.

« Il accomplira pendant cette période un exercice de marche, comportant un parcours d'environ 350 km, avec au moins un passage de col difficile : le point de départ est Aarau, le point d'arrivée Frauenfeld.

« Toute initiative est laissée au commandant de groupe pour les diverses dispositions à prendre, concernant l'alimentation, le logement, l'instruction, la mobilisation et la marche. »

Telle était, résumée, la teneur de l'ordre donné au commandant de groupe pour la période considérée. Voici quelles furent, au point de vue de l'instruction, les dispositions générales auxquelles s'arrêta cet officier.

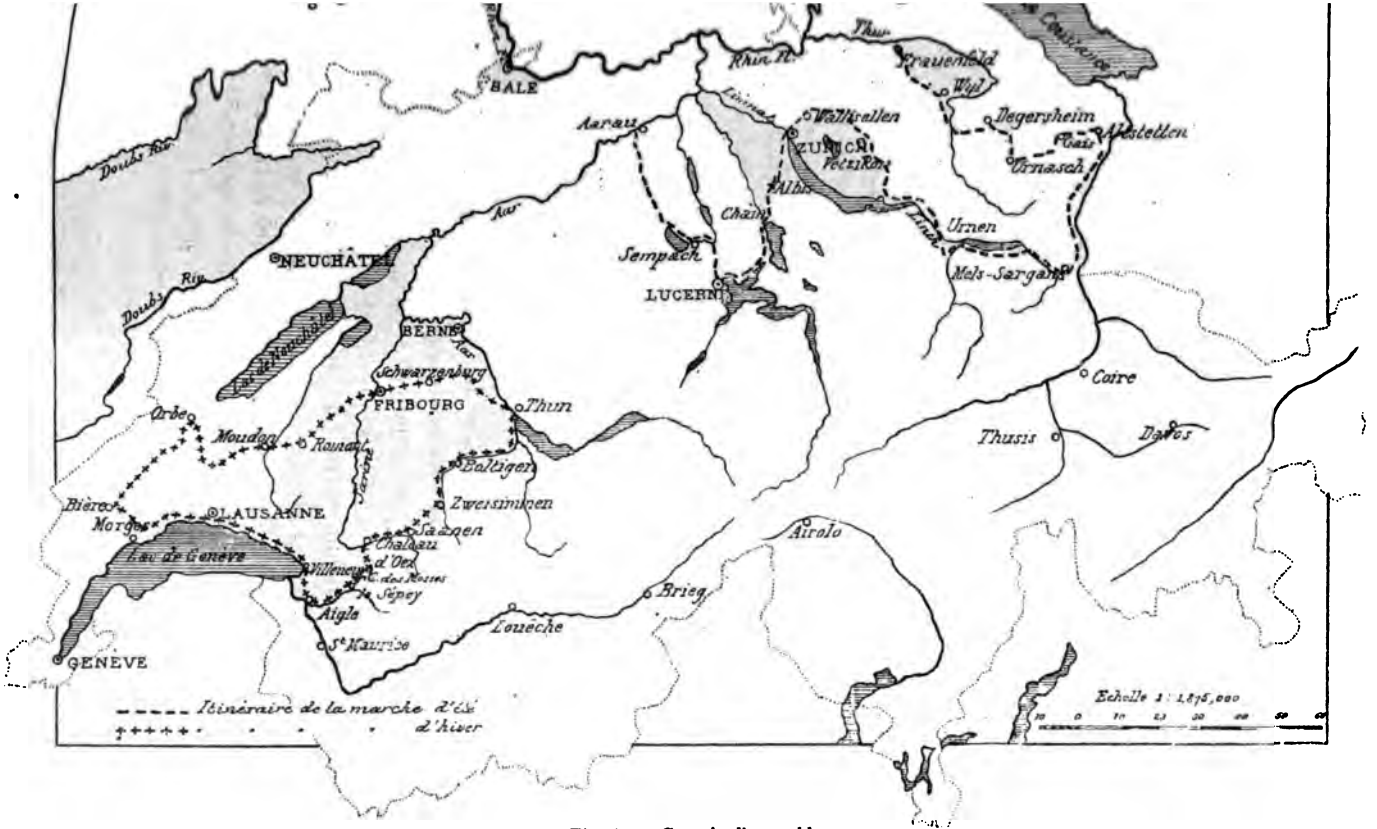


Fig. 1. — Croquis d'ensemble.

Dans son ensemble, l'exercice de marche devait être dirigé d'après une idée stratégique, correspondant à l'une des opérations de guerre auxquelles pourrait être appelé à participer, dans la réalité, le groupe d'artillerie IV/$_1$.

Pour chaque journée, un thème tactique déterminait l'objet de la marche ; on devait profiter de la succession logique de ces thèmes pour étudier les conditions d'exécution des marches de rassemblement, des marches d'opérations, des marches en vue du combat et des marches en retraite ; enfin on devait s'ingénier à tirer parti de toutes les circonstances pour faire l'instruction des officiers et de la troupe (étude des thèmes de marche et rédaction des ordres, reconnaissances d'officiers, instructions diverses à l'arrivée à l'étape, telles que manœuvre à pied et d'artillerie, tir au revolver, étude des règlements, etc.). Les deux journées de séjour, ménagées au cours de l'exercice, devaient être consacrées non au repos, mais à l'instruction de détail.

Comme on le voit d'après ce programme, la marche de guerre à exécuter, loin d'être le couronnement de toute une période d'instruction, devait tenir lieu de cette période même, et se compliquait par le fait singulièrement.

Il serait superflu d'entrer ici dans le détail des thèmes tactiques qui furent donnés chaque jour au groupe de batteries, et d'indiquer l'hypothèse stratégique qui reliait ces thèmes entre eux, étant donné qu'ils servirent seulement à fournir l'idée générale présidant à l'exécution de la marche, et qu'en réalité les détails d'exécution furent le plus souvent subordonnés aux nécessités de l'instruction.

Nous n'insisterons point non plus sur les opérations de la mobilisation, qui, d'après le journal suisse, se firent dans des conditions de rapidité satisfaisantes, et nous passerons de suite à l'exécution même de la marche.

Exécution de la marche.

Le tableau et les diagrammes qui suivent (fig. 2) résument les données essentielles relatives à l'exécution de la marche.

Tableau statistique de l'exercice de marche.

[*Parcours de 366 km en 11 jours.*]

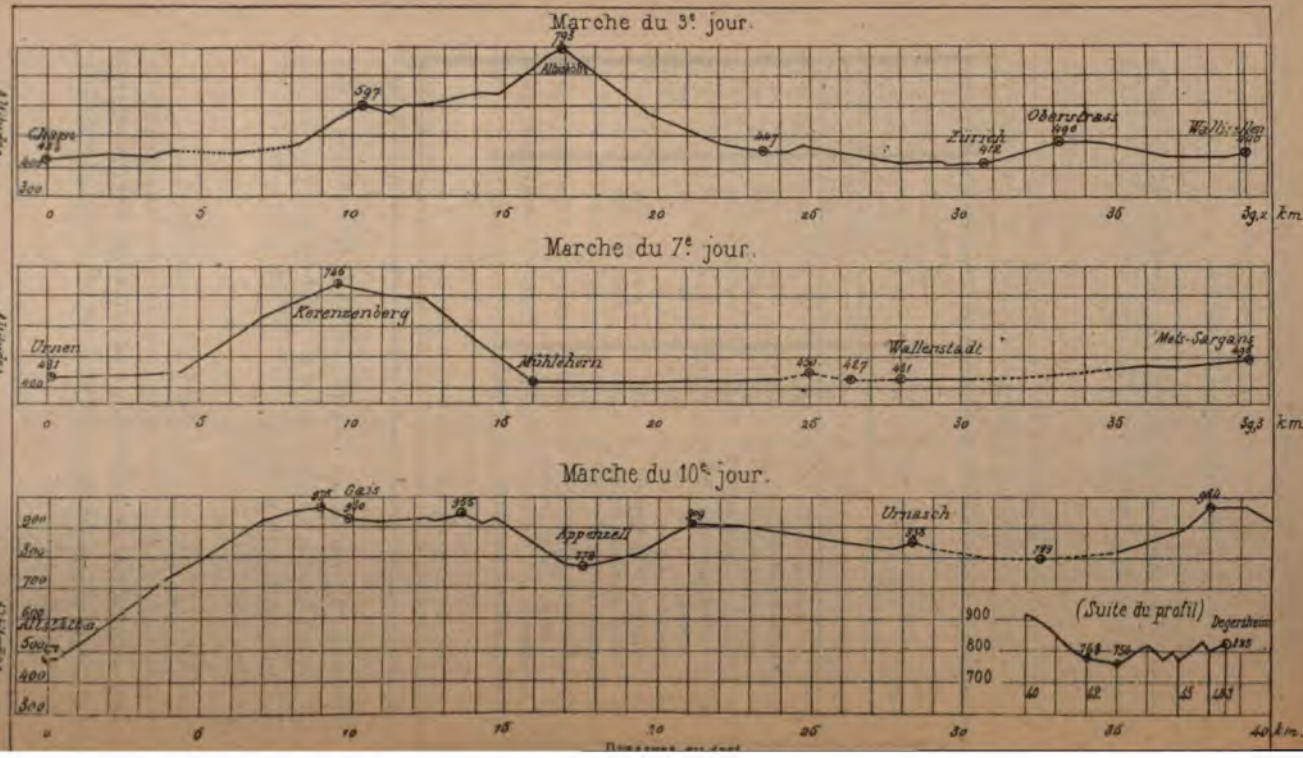
JOURS.	ÉTAPES.	CHEMIN parcouru.	TOTAL des montées.	TOTAL des descentes.	DURÉE de la marche (1).	
		km	m	m	h	m
1er	Aarau-Sempach.	34,7	239	115	6	15
2e	Sempach-Lucerne-Cham. .	45,5	358	449	7	30
3e	Cham-Albis-Wallisellen. .	39,2	543	526	8	45
4e	Wallisellen - Kloten - Wetzikon	31,8	223	116	7	30
5e	*Journée de séjour.*					
6e	Wetzikon-Wald-Urnen . .	37,1	181	296	6	15
7e	Urnen-Kreuzenberg-Mels.	39,3	411	347	8	
8e	Mels-Alstätten	49,2	192	218	6	
9e	*Journée de séjour.*					
10e	Alstätten - Stooez - Degersheim.	46,3	1 029	674	9	45
11e	Degersheim-Frauenfeld . .	42,8	185	605	7	

(1) Y compris la durée des haltes, mais défalcation faite de la durée des manœuvres diverses.

D'après ce tableau, la vitesse moyenne de marche a été de $5^{km},5$ à l'heure, y compris les grand'haltes ; la longueur de l'étape moyenne a été de $40^{km},5$, dont un peu moins d'un tiers parcouru au trot.

Observations relatives à l'exercice de marche.

Les observations suivantes, empruntées aux *Schweizerische militärische Blätter,* peuvent servir de commentaires au tableau qui précède.


Marche du 3e jour.
Altitudes
Chapel
Albishöhe
Zürich
Oberstrass
km
Marche du 7e jour.
Altitudes
Urnen
Kerenzenberg
Mühlehorn
Wallenstadt
Mels-Sargans
km
Marche du 10e jour.
Altitudes
Gais
Appenzell
Urnasch
Altstätten
(Suite du profil)
Degersheim
km

Malgré les efforts considérables demandés aux hommes et le surcroît de fatigue occasionné par le mauvais temps, la discipline a toujours été irréprochable et l'état de santé est resté très satisfaisant.

Les chevaux ont montré plus de résistance qu'on n'était en droit de l'espérer, étant donné qu'un certain nombre étaient de qualité très ordinaire.

Sept ont dû être mis en traitement pour cause de maladies diverses. Les blessures ont atteint surtout les sous-verges (blessures au garrot provenant de paquetages défectueux), et les chevaux du train régimentaire. Les sellettes à coussins des sous-verges causent plus de blessures que les sellettes à arçons.

Les étapes qui ont eu lieu par la pluie n'ont pas déterminé plus de blessures que celles effectuées par un temps favorable.

Le matériel s'est bien comporté. En ce qui concerne les munitions, le transport prolongé dans les coffres semble n'avoir eu aucune influence sensible, car le nombre des coups anormaux enregistrés pendant les écoles à feu n'a point dépassé 1,3 p. 100.

La question la plus importante qu'on se proposait d'élucider était celle de savoir si la mobilité des batteries, avec coffres chargés, est suffisante dans tous les terrains accessibles à l'artillerie.

Le journal suisse considère l'expérience faite comme concluante à ce point de vue, car il est, dit-il, difficile de trouver des terrains plus défavorables que ceux qui furent utilisés pour les mises en batterie :

1° à Hildisrieden (mise en batterie dans un champ de blé, sol mou et détrempé) ;

2° à Montlingen (parcours d'une pente longue et raide, détrempée par la pluie) ;

3° à Gais (accès de la position à travers des terrains marécageux) ; et cependant, en ces diverses circonstances, on

vint, avec la rapidité voulue, à bout des difficultés rencontrées (1).

III.

Marche du groupe d'artillerie divisionnaire I/2 en janvier-février 1897.

(*Commandant :* Major Bellamy.)

(340 km en 13 jours.)

Le 2e groupe d'artillerie divisionnaire de la 1re division de l'armée suisse a été appelé à exécuter l'hiver dernier, pendant la durée de son « cours de répétition », une marche de 6 jours à travers le massif montagneux qui sépare le lac de Genève du lac de Thoune. Cette marche a été suivie de 4 journées de manœuvres et d'écoles à feu à Thoune, puis d'une marche de retour de 7 jours par Fribourg et Orbe.

Le personnel de chaque batterie comprenait 140 hommes et 106 chevaux (2). Les hommes appartenaient aux 8 plus jeunes classes de l'élite.

La composition du matériel différait de la composition réglementaire, en ce que l'on n'avait point emmené les affûts de rechange, ni les chars d'approvisionnement.

En outre, dans l'une des batteries, on expérimentait deux voitures nouvelles : une forge-cuisine et un chariot de batterie-forge, destinées à remplacer la forge, le chariot de batterie et la cuisine roulante (3).

---

(1) Il y a lieu de remarquer toutefois que l'on dut, pour obtenir les résultats indiqués, atteler les chevaux des sous-officiers. On sait d'ailleurs que les tendances actuelles de l'artillerie fédérale visent particulièrement l'allégement du matériel. [V. les articles récemment publiés dans la *Revue* à ce sujet, t. 48 et 49.]

(2) Comme on l'a dit précédemment, l'effectif de guerre des batteries montées est de 153 hommes et 120 chevaux.

(3) La *Gazette de Lausanne* [No du 21 janvier 1897] donne au sujet de

Tableau de marche prévu. Objet de la marche.

Le tableau de marche prévu pour se rendre de Morges à Thoune comportait cinq étapes, avec Villeneuve, le Sépey, Château d'Œx, Boltigen et Thoune comme gîtes successifs.

La véritable marche de montagne comprenait les 63 km qui séparent le Sépey de Boltigen : le point culminant, le col des Mosses, situé à 320 m d'altitude au-dessus du Sépey, était couvert de plus d'un mètre de neige, et le chemin n'y était frayé que par les petits traîneaux du pays, dont la voie est notablement plus étroite que celle des voitures de batterie.

De ce fait, on devait s'attendre à des difficultés sérieuses, de nature à rendre particulièrement instructive l'expérience entreprise.

Indépendamment de l'objet général de cette marche d'épreuve, on se proposait d'expérimenter deux modèles de patins de voiture ou « lugeons », un système de ferrure à glace, déjà en usage dans la cavalerie suisse (1), ainsi que les deux voitures nouvelles dont il a été question précédemment.

Les lugeons sont des pièces de bois dur, de 1 m environ de longueur et de 12 cm de largeur, qui peuvent être, à volonté, fixées sous les roues. On les place (fig. 3) soit sous toutes les roues de la voiture, qui se trouve ainsi transformée en un véritable traîneau, soit sous certaines

---

ces voitures les indications suivantes : « La cuisine roulante actuelle, attelée d'un seul cheval en limonière, laisse à désirer au point de vue du transport. On a cherché à faire mieux en remplaçant la limonière par une crosse munie d'un anneau d'embrêlage, et en réunissant la cuisine ainsi modifiée à l'avant-train de la forge. Le contenu de l'arrière-train a été réparti dans les coffres d'un chariot de batterie allégé. De trois voitures, on en a fait ainsi deux d'un maniement plus facile. Le nouveau chariot-forge porte en outre les trois roues de rechange qui jusqu'ici encombraient le derrière des caissons. »

(1) Fer posé à froid, au talon duquel s'adaptent des crampons mobiles que l'on peut enfoncer et remplacer facilement.

paires de roues seulement. La figure ci-contre représente le schéma du lugeon expérimenté, qui se fixait sous la roue, soit au moyen de cordes, soit au moyen de brides en fer et de boulons; l'immobilité de la roue durant la marche était obtenue à l'aide d'une traverse en bois A, passée dans les deux roues de la même paire et reposant sur le marchepied ou sur l'affût.

Fig. 3.

Exécution de la marche.

Le tableau donné plus loin contient les renseignements relatifs aux 6 journées de marche de Morges à Thoune.

Il convient d'insister quelque peu sur les difficultés rencontrées dans les journées du 24 et du 25.

Le graphique ci-joint (fig. 4) représente le profil longitudinal de la route du Sépey à Château d'Œx, qui a été parcourue dans ces deux journées. Après une montée rapide

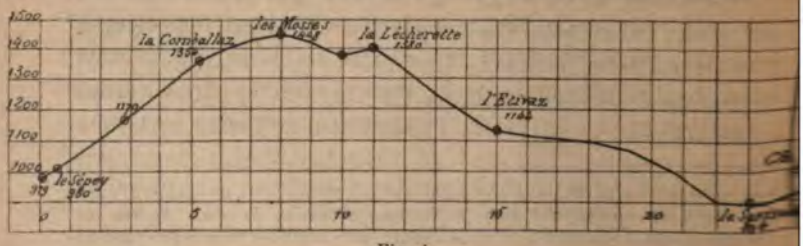


Fig. 4.

et en lacets jusqu'à la Comballaz (1 364 m), vient une pente douce et presque rectiligne jusqu'au col des Mosses (1 446 m); la descente s'effectue, par la Lécherette (1 380 m) et l'Etivaz (1 144), sur la Sarine (894).

Conditions atmosphériques.	Chemin parcouru.	Vitesse de marche.	
22 janvier. Temps pluvieux. + 7°.	**Morges-Villeneuve.** *42 km.*	Départ. . . . . 7h 40 Arrivée . . . . 4 20 *Vitesse à l'heure.* 5 km	**Haltes horaires : 8h20, 9h30, 10h40, 12h, 1h40, 3h (jusqu'à 3h20).** 3 temps de trot de 20 à 35 minutes.
23. Temps couvert ; gelée blanche et verglas. D'Aigle à Sépey, l'épaisseur de neige croît de 3 à 40cm ; la neige tombe serrée. La température s'abaisse de — 2° à — 5°.	**Villeneuve-Sépey.** *21 km.*	Départ. . . . . 8h Arrivée . . . . 3 45 *Vitesse.* 3km,1	École à feu de 9h à 9h55. Halte pour poser les crampons de 10h35 à 11h. A partir de Fontaney (1h), tout le monde à pied. A l'arrivée, le parc est formé en colonne sur la route.
24. Neige toute la journée : épaisseur de 0m,60 à 1m,10. Température : — 6° au Sépey, — 12° à Comballaz, — 18° aux Mosses.	**Sépey-Comballaz-Les Mosses.** 7km,5.	Départ. . . . . 7h 45 Arrivée (de la pièce de tête). 1 50 L'arrivée des autres voitures de la 4e batterie s'échelonne jusqu'à 6 h. *Vitesse.* . . . 0km,850	2 caissons et la réserve de la 4e batterie doivent rester à Comballaz. La 3e batterie tout entière y reste également.
25. Chute de 30cm de neige pendant la nuit. Le matin : temps découvert. Température : — 10° au Sépey, — 20° aux Mosses et à la Lécherette.	**Les Mosses-Chseu d'Œx.** 17km,5.	L'arrivée des pièces s'échelonne entre 4h15 et 6h30. *Vitesse* (pour la voiture de tête). 3km,1	On réquisitionne 17 chevaux et 5 traîneaux pour amener les subsistances et renforcer les attelages.
26. La neige tombe serrée. La température varie de — 4° à — 8°.	**Chseu d'Œx-Zweisimmen.** *25 km.*	Départ. . . . . 8h Arrivée . . . . 3 15 *Vitesse.* 3km,6	Halte 9h30. — Grand'halte : de 10h40 à 11h30 (avoine et café chaud). En passant à Höhenegg, grog chaud à chaque homme sans s'arrêter.
27. Neige toute la journée. — 5°.	**Zweisimmen-Thoune.** *41 km.*	Départ. . . . . 7h 45 Arrivée . . . . 3 30 *Vitesse.* 5km,5	4 temps de trot de 20 minutes chacun. A l'arrivée, douche chaude à toute la troupe.

Journée du 24. — Le 24 janvier, à 7h45, a lieu le départ du Sépey. Les deux batteries sont dans le même ordre : pièces, caissons, voitures diverses. La batterie n° 4 est en tête. On met les lugeons à un certain nombre de voitures.

Les hommes sont débarrassés de leurs sacs qu'on a bouclés sur les voitures.

Un détachement de 40 canonniers munis d'outils ouvre la marche ; puis viennent les chevaux d'officiers tenus en main, enfin les voitures, se suivant à une vingtaine de mètres de distance. Les chevaux des sous-officiers et des trompettes sont attelés comme chevaux de renfort.

La neige tombe toute la journée : l'épaisseur de la couche de neige croît de 0m, 60, au départ du Sépey, à 1m, 10.

La première partie de la montée est très péniblement accomplie : les patins expérimentés pour les premières voitures empêchent de les conduire commodément (les roues enfonçant, malgré les lugeons, et se trouvant alors comme calées) ; les voitures, autres que les pièces et les caissons, donnent un mal considérable.

A 1 km de la Comballaz, se trouve le pont de Thésex, bordé de murs et comblé de neige ; la route fait à cet endroit un brusque détour. Les chevaux de la première pièce prennent le tournant trop court, et la voiture vient heurter le parapet du pont. Il faut la reporter sur le milieu du chemin, déblayer la neige et renforcer les attelages. La plupart des voitures de la batterie n° 4 subissent un temps d'arrêt au même endroit. La batterie double tous ses attelages ; ses voitures sont à 1 h à la Comballaz, où l'on donne l'avoine.

A partir de la Comballaz, on tombe dans des difficultés d'un autre genre, tenant à ce que la piste, tracée par des traîneaux, est plus étroite que la voie des voitures : celles-ci ont, par suite, une seule roue sur un sol résistant, l'autre roue s'enfonce profondément dans la neige ; le

attelages eux-mêmes sont dans une situation bizarre, un cheval sur la piste, l'autre pataugeant dans la neige jusqu'au poitrail.

Un voiturier du pays suggère enfin l'idée d'atteler les chevaux en file, en ne laissant que l'attelage de derrière pour diriger la voiture. Un palonnier de circonstance est alors adapté à la première voiture : on y attelle 5 chevaux en file. Cette pièce est alors traînée facilement jusqu'au col des Mosses ; elle y arrive à 1^h30, ayant mis 5^h15 pour faire huit kilomètres.

Les autres voitures usent de procédés analogues ; pour quelques-unes on est obligé de séparer les trains, afin de les dégager des ornières.

Enfin, les gens du pays aidant, la batterie n° 4, moins 2 caissons et les voitures de la réserve, arrive aux Mosses, où elle reste pour la nuit.

La batterie n° 3, profitant du chemin frayé, atteint assez facilement la Comballaz où elle arrive à $2^h,30$: elle reçoit l'ordre d'y laisser son matériel et de renvoyer ses chevaux cantonner au Sépey.

Journée du 25. — Le lendemain 25, la batterie n° 3, attelée à 8 h, rejoint la batterie n° 4 à 11 h aux Mosses, et les deux batteries se mettent en marche pour Château d'Œx. Mais, profitant de l'expérience de la veille, on rejette en queue les réserves des deux batteries, qui marchent dès lors dans l'ordre suivant : pièces des deux batteries, caissons, voitures des réserves ; les plus encombrantes de ces dernières sont chargées sur des traîneaux du pays ou « luges », qui ont été réquisitionnés. 17 chevaux de renfort ont été également réquisitionnés. Grâce à ces précautions, l'étape s'effectue dans de bonnes conditions, malgré la rigueur du froid, qui atteint 18°, et la violence du vent. En quittant les Mosses, la route est encombrée en divers points de tels amoncellements de neige qu'on se décide, pour éviter le côtoiement dangereux des ravins qui la bor-

dent, à passer à travers champs. La montée de la Lécherette s'effectue assez péniblement par suite des ornières profondes qui sillonnent la route et obligent par instants à renforcer encore les attelages et à mettre des planches sous les roues. On descend ensuite par un chemin étroit et tortueux sur l'Etivaz où les diverses voitures passent entre 1^h35 et 4^h40. Le reste de l'étape ne comporte pas de difficultés ; on reprend le mode d'attelage habituel. La première voiture arrive à Château d'Œx à 4^h15.

Les batteries ne comptent que deux hommes malades.

Les chevaux reçoivent une demi-ration supplémentaire d'avoine.

Les deux dernières étapes, de Château d'Œx à Thoune, sont parcourues sans incidents, bien qu'il y ait encore un pas difficile à franchir entre Saanen et Zweisimmen, au col qui fait communiquer le bassin de la Sarine avec celui de la Simme [Saanen 1 000 m environ, cote maxima 1 289 m, Zweisimmen $964^m,7$], et que la tempête de la nuit ait amoncelé la neige en certains endroits.

A l'arrivée à Thoune, les deux batteries n'ont aucun homme malade ; un seul cheval est indisponible.

Séjour à Thoune. — Dès le lendemain, 28 janvier, les batteries exécutent, dans la plaine de Thoune, couverte de 30 cm de neige, une longue école à feu de 8 h du matin à 1 h.

Dans l'après-midi, inspection.

Le 29, deuxième école à feu de 8 h à 1 h, instructions diverses et préparatifs de départ. Le commandant des batteries reçoit l'ordre de rester deux jours de plus à Thoune.

Marche de retour. — Le tableau suivant résume les principaux renseignements relatifs à la marche de retour, qui s'effectue par Fribourg et Orbe.

JOURS. Conditions atmosphériques.	ÉTAPES. Chemin parcouru.	HEURES de départ et d'arrivée. Vitesse de marche (1).
1er février. Neige. — 8° à — 3°.	Thoune-Schwarzenburg. *31 km.*	Départ . . 7h 45 Arrivée . . 3 25 *Vitesse. . .* *5km,2*
2. Pluie et verglas. + 2°.	Schwarzenburg-Fribourg. *17 km.*	Départ . . 8h Arrivée . . 2 *Vitesse. . .* *3km,1*
3. Pluie battante. Verglas par endroits. + 4°.	Fribourg-Moudon. *40 km.*	Départ . . 7h 45 Arrivée . . 3 40 *Vitesse. . .* *5km,7*
4. Temps nuageux. Neige disparue. Terrain mou. + 8°.	Moudon-Orbe. *26 km.*	Départ . . 8h Arrivée . . 2 40 *Vitesse. . .* *4km,3*
5. Brouillard épais jusqu'à 11 heures.	Construction d'épaulements rapides et école à feu. Instructions diverses. — Tir au revolver.	
6. Forte pluie. Vent froid et violent. + 6°.	Orbe-Bière. *34 km.*	Départ . . 8h Arrivée . . 3 *Vitesse. . .* *5km,6*
7. Pluie.	Bière-Morges. *19 km.*	Départ . . 8h Arrivée . . 10 50 *Vitesse. . .* *6km,3*

(1) Défalcation faite du temps employé aux occupations de position et aux exercices de tir exécutés au cours de la marche.

Observations relatives à la marche d'hiver du groupe d'artillerie I/2.

Nous reproduisons ci-après un certain nombre des observations publiées par le lieutenant Ceresole, adjoint au commandant du groupe, d'après les rapports officiels établis à la suite de l'exercice de marche précité.

Voitures. — ..... Durant les tirs de Thoune, plusieurs boulons d'affût ont sauté, probablement sous l'action du gel; par la gelée, les patins et surtout les cordes des freins Lemoine n'ont sur les cercles des roues et sur les moyeux qu'une adhérence presque nulle; c'est en vain qu'on a essayé des cordes à section quadrangulaire....

Aux montées fortes et longues, en terrain mou ou dans la neige, les pièces (2 100 kg sans servants) étaient trop pesantes pour leurs 6 chevaux; il en était à plus forte raison de même des caissons (2 300 kg), bien qu'ils fussent attelés de 6 chevaux....

Sur les chemins couverts de neige, dont le milieu seul est tassé, le *mode d'attelage* qui s'est montré le meilleur consiste à placer les chevaux en file indienne (tandem), au bout du timon. En laissant deux chevaux au timon, l'un d'eux enfonce dans la neige, s'épuise en vains efforts et se fait même traîner; il est donc préférable de n'en laisser aucun, et de les atteler à l'extrémité du timon comme les autres chevaux. Vu les coups de timon occasionnés par les ornières, il est dangereux de mettre des canonniers au timon pour le maintenir en direction; il serait avantageux de remplacer le timon par une limonière dans laquelle on attellerait un seul cheval. Le système consistant à séparer les trains et à traîner les arrière-trains directement ou à la prolonge, est peu pratique; il occasionne de grandes pertes de temps et beaucoup de difficultés pour diriger les arrière-trains....

Les lugeons essayés n'ont pas donné de bons résultats; il est vrai que l'état des chemins était particulièrement défavorable à leur emploi : la neige profonde, en poussière et non tassée à l'endroit où devaient passer les roues, ne portait pas; sa consistance très menue et sa basse température la rendaient fort peu glissante....

Dans les conditions données, la largeur et surtout la longueur des lugeons employés étaient absolument insuffisantes; la partie rectiligne de l'appareil n'ayant que 60 cm

environ de longueur, la surface d'appui du lugeon sur le sol était trop faible pour un poids de 520 à 620 kg par roue.

Tout en ménageant au lugeon un bec, soit une extrémité antérieure relevée pour faciliter la sortie des ornières, il parait nécessaire d'avoir pour la partie rectiligne une longueur d'au moins 100 à 110 cm; la longueur totale, dont le maximum admissible dépend de la voie des roues si l'on veut pouvoir placer sur les marche-pieds des lugeons démontés, doit être aussi grande que possible. Pour faciliter le glissement sur la neige, il serait peut-être utile de munir le lugeon d'une semelle en métal. On doit avoir soin de charger le lugeon surtout sur sa partie postérieure....

Harnachement. — Le harnachement est d'une solidité remarquable; il n'y a pas eu de ruptures de traits, bien qu'une seule paire de traits ait eu souvent à soutenir les efforts réunis de huit chevaux. L'attelage des chevaux des sous-officiers et trompettes a été utile; dans ce but on employait les colliers et traits de rechange, de préférence aux poitrails (qui blessent infailliblement, pour peu que le cheval tire avec force).

Munitions et tir. — ....Par une neige de quelque épaisseur, un très grand nombre d'obus n'éclatent pas; la neige empêche à tel point l'expansion et les ricochets des éclats d'obus ou des balles de shrapnels, que l'effet de ces projectiles en devient très minime....

On peut mettre en doute l'utilité des emplacements de pièces avec parapets, surtout en terrain rocailleux comme à Orbe; ces emplacements ne fournissent pas d'abri réel, et les projectiles ennemis atteignant le parapet en projettent les pierres comme autant d'éclats. Les parapets, même revêtus de gazons ou de branchages, trahissent la position et fournissent à l'ennemi un excellent point de mire. Par

ces motifs, de même que pour gagner du temps, il serait préférable de ne creuser que des ornières pour les roues et des fossés pour les canonniers de façon qu'ils puissent se tenir debout ou à genoux.

Chevaux. — Lors de la réception, les chevaux paraissaient d'une qualité au-dessous de l'ordinaire ; leur valeur d'estimation était en moyenne de 702 fr. Cependant ces chevaux ont suffi à leur tâche souvent très rude, sauf dans la première journée des Mosses, où ils refusèrent d'entrer dans la neige haute et se montrèrent fort inférieurs aux chevaux de montagne réquisitionnés, qui ne craignaient pas d'y entrer jusqu'à mi-corps....

Certains chevaux donnent leur maximum d'effort quand ils sont montés ; pour d'autres, il est au contraire préférable que les conducteurs descendent et que, sans tenir leurs chevaux, ils les menacent du fouet ; dans ce dernier système, le cavalier de tête se place devant son premier cheval et le conduit à distance par la bride.

Ferrure. — ....Dans toute la durée de la marche, il a été remplacé 94 fers, soit seulement 1,1 p. 100 ; il ne s'est produit qu'un seul cas de boiterie entraînant interruption momentanée de service.

Chaque cavalier avait reçu une trousse de toile, contenant un certain nombre de crampons et une clef-marteau.

La proportion de crampons perdus (particulièrement forte, comme pour les fers, dans les terrains mous), a été en moyenne de 3 p. 100 par jour ; elle pourrait être diminuée encore par une pose plus soignée et l'emploi d'une meilleure clef-marteau : certains conducteurs n'ont pas perdu, durant tout le cours de la marche, un seul des 16 crampons de leur paire de chevaux....

Même après un parcours de 340 km, dont la moitié sur un terrain dépourvu de neige, l'usure des crampons était peu appréciable....

Habillement. — .... Chaque homme a touché une « ventrière », en laine brune tricotée. Cette ventrière a la forme d'un caleçon de bain sans entrejambes ; elle a rendu de très grands services, en préservant des affections de l'appareil digestif, ainsi que des lumbagos, auxquels l'alternance de violents efforts et de stations forcées sous la pluie et par le froid exposait particulièrement les hommes.

Durant les journées froides, tous les officiers ont fini par porter la même guêtre de drap que la troupe ; elle tient les pieds chauds et secs, et affermit la cheville ; les jambières de cuir et les bottes, même hautes et larges, sont beaucoup moins chaudes. Les bandes de flanelles, que portent les alpins français, ne protègent pas le pied contre le froid et la pénétration de la neige ; elles ont par contre l'avantage de pouvoir être facilement séchées et empaquetées. Les officiers se sont bien trouvés d'avoir des chaussures ferrées, sans éperons. Il est utile d'entourer les étriers de peau de mouton, de flanelle ou de paille....

Subsistance. — ....Les repas se distribuaient comme il suit : 1° au matin, une portion de chocolat en poudre Kohler ; 2° à l'arrivée des cuisines à l'étape (entre 3 et 6 h), soupe et viande ; 3° le soir (7 à 8 h), seconde soupe. Durant la marche, la plupart des hommes consommaient des saucisses, du fromage, etc. (achetés par eux ou fournis par l'ordinaire). Il a été possible aussi d'accorder aux hommes sur l'ordinaire quelques extras tels que grogs, café chaud ou froid, etc....

Logement. — La troupe a été généralement cantonnée ; à Morges, Thoune, Fribourg et Bière elle était casernée, et à Orbe logée chez l'habitant....

Système de marche. — ....La suppression de la grand'halte du milieu du jour a donné d'excellents résultats ; elle permettait d'arriver avant la nuit à l'étape, de prendre soi-

gneusement ses cantonnements, de faire un bon pansage, un bon service de parc et quelques manœuvres (écoles du soldat ou de tir), pour ressaisir la troupe. Les chevaux se sont parfaitement trouvés de ce système ; mangeant peu le matin et beaucoup le soir, ils digéraient tranquillement leur foin, l'assimilation se faisait mieux et ils étaient le lendemain dans d'excellentes conditions pour fournir l'étape. Les grandes haltes du milieu du jour n'ont du reste en général que des inconvénients pour la discipline et pour la santé des hommes et des chevaux.

Durant la marche, on a le moins possible tiré le sabre et défilé dans les localités, au grand désappointement de certaines personnes pour lesquelles le mot de « militaire » éveille avant tout une idée de parade.

Les temps de trot ont été rares, mais prolongés (20 à 35 min) ; on n'a pas craint de consacrer le trot à des montées de peu de longueur ou de faible pente, non plus qu'à certaines descentes assez fortes, en terrain mou ; aucun cheval ne s'est couronné ou abattu au trot. Le trot par sections a paru très pratique.

La distance parcourue en 13 jours étant au total de 339 km, l'étape journalière moyenne ressort à 26 km. La vitesse moyenne de marche atteint $4^{km},13$ à l'heure (haltes-horaires et journées des Mosses et de Gessenay comprises) ; la plus grande vitesse moyenne d'une journée a été de 6 km, 3 (Bière-Morges) et la plus faible, de 700 m (Sépey-Mosses) à l'heure. Durée moyenne de travail, du départ à l'arrivée de l'étape, 7 h 20 (maximum 12 h)....

État sanitaire : 1° Hommes. — L'état sanitaire des hommes a été certainement plus favorable qu'on ne s'y serait attendu. Le nombre total des journées de maladie a été de 21, soit, en moyenne, un malade par jour sur 283 hommes ; cela représente une morbidité, soit nombre journalier moyen de malades par 1 000 hommes d'effectif, de 3,5 seulement. Pour l'ensemble des cours de répéti-

tion d'artillerie en Suisse, cette morbidité est de 8 p. 1000 et pour l'ensemble de la population suisse âgée de 24 ans (âge moyen des hommes appelés à nos cours de répétition) elle atteint 15 p. 1000, soit le double environ de la morbidité militaire ordinaire et le quadruple de celle du groupe d'artillerie I/2 durant sa marche d'hiver....

Parmi les cas de maladie, on ne compte que 6 blessures (y compris celles des pieds) et 9 refroidissements; ces résultats sont certainement remarquables si l'on songe à la saison, ainsi qu'à la continuité et à la longueur de la marche....

2° *Chevaux.* — Par suite du manque d'entraînement, beaucoup de chevaux ont été très fatigués par la première étape. Le froid et le travail pénible des Mosses influaient manifestement sur le caractère des chevaux en les rendant hargneux. Comme maladies internes: 5 cas de coliques immédiatement guéris et n'ayant pas occasionné d'incapacité de travail; 2 bronchites aiguës, dont un cas évacué; une vingtaine de cas de toux, sans suite. Le fait que les chevaux étaient de tempérament plutôt calme et s'échauffaient peu, a contribué à la rareté des affections aiguës. Comme maladies externes: 11 coups de pied dont 5 cas évacués (la ferrure à crampons rendait les blessures résultant de coups de pied particulièrement profondes); 49 atteintes à la couronne, entre Aigle et Zweisimmen; à partir de cet endroit il n'en a pas été constaté de nouvelles, les chevaux paraissant s'être habitués à leur nouvelle ferrure. De 5 blessures de garrot, 4 étaient encore en traitement à la sortie; les autres blessures de harnachement ont été peu nombreuses et se sont guéries très rapidement, grâce au temps froid, à un nombre suffisant de faux colliers et à l'absence de poussière.

Contre toute attente, les cas de crevasses n'ont été que de 6; ils n'ont donné lieu ni à boiteries, ni à dépréciations à la sortie du service.

Le nombre total des journées de maladie a été de 20:

cela représente une morbidité, soit nombre journalier moyen de chevaux malades par 1 000 chevaux d'effectif, de 4,3; pour l'ensemble des cours qui ont eu lieu sur la place de Thoune en 1888 (écoles de recrues et cours sédentaires compris), la morbidité a atteint 46 p. 1 000. L'état sanitaire des chevaux du groupe I/2 durant sa récente marche d'hiver a donc été très remarquable.

Aux observations qui précèdent on peut ajouter la suivante, qui se trouve formulée dans la *Gazette de Lausanne*. C'est que, lorsqu'on a un passage difficile à franchir, il est, avant tout, opportun de consulter les gens du pays, en vue de s'inspirer des dispositifs qu'une longue expérience leur a fait adopter.

Ainsi dans le cas qui précède, le fait d'avoir adopté franchement les coutumes des voituriers de la région pour le mode d'attelage et celui d'avoir chargé sur traîneaux les voitures trop encombrantes ont permis aux batteries de continuer sans accident une marche dont le début était assez peu encourageant.

Tels sont les résultats qui ont été obtenus dans ces épreuves de marche.

Ils dénotent chez les troupes qui y ont pris part des qualités d'endurance qu'il est remarquable de trouver à ce degré chez un personnel qui n'est réuni que temporairement pour des périodes d'instruction.

A. Roux,
Lieutenant d'artillerie.

APPAREILS DE POINTAGE

INDÉPENDANTS

POUR PIÈCES DE COTE DE GROS CALIBRE [1]

(PL. X.)

Le principe sur lequel reposent les méthodes de tir à la mer exige une rapidité de tir suffisante pour que, dans l'intervalle de deux coups de réglage, le but n'ait le temps de modifier sensiblement ni sa vitesse, ni sa direction.

Or, malgré l'intérêt qu'il y aurait à le diminuer, cet intervalle ne peut pas descendre au-dessous d'une certaine limite, qui dépend essentiellement de l'organisation du tir et des méthodes en usage.

Les éléments qui déterminent cette limite, varient, toutes choses égales d'ailleurs, avec le calibre, la durée du trajet, le degré de perfection du matériel et des instruments de pointage, l'habileté professionnelle du personnel. On peut toutefois admettre, avec une approximation suffisante, que, si dans l'état actuel du matériel les conditions du pointage et du chargement ne s'y opposaient pas, chaque pièce pourrait établir ses corrections de réglage d'après les résultats de son propre tir, en réalisant une vitesse

[1] Les idées émises dans cette étude doivent être considérées comme personnelles à l'auteur. (*N. de la R.*)

moyenne voisine de un coup par 40 secondes. Ce desideratum vers lequel tous les efforts doivent tendre, permettrait, dans les batteries actuelles de 4 pièces, de tirer 6 coups par minute, et cela dans des conditions de réglage particulièrement avantageuses.

Pour les pièces de gros calibre, dans lesquelles le poids du projectile et celui de la gargousse atteignent des valeurs considérables, le facteur rapidité du chargement aura toujours une action prépondérante dans l'exécution de la bouche à feu, et ce serait évidemment sur ce point spécial de la question que les perfectionnements pourraient être apportés avec le plus grand profit.

D'autre part, l'habileté dont les pointeurs de côte font preuve dans les tirs à la mer ne permet guère, dans les conditions actuelles, de compter sur une exécution plus rapide du pointage, qui peut-être risquerait fort de n'être obtenue qu'au détriment de la précision.

Mais, si on réalisait l'indépendance du système de pointage pour les canons de côte de gros calibre, il semble qu'en dépit de la lenteur du chargement, dont l'action retardatrice arrivera sans doute à être atténuée ultérieurement, on pourrait bénéficier d'une réduction de temps très notable dans l'exécution de la bouche à feu, sans parler des avantages inhérents aux dispositifs qui pourraient être adoptés.

Cette recherche fait l'objet de la présente étude.

Principe des appareils.

Ce principe est le suivant.

Soit (fig. 1) une console reliée non pas au tourillon du canon, mais à l'affût, au moyen d'un boulon-support O, dont l'axe coïncide exactement avec l'axe des tourillons, et autour duquel elle peut tourner par l'intermédiaire d'un collier *o e*. Plaçons la pièce au zéro des angles de tir, et disposons la console horizontalement de manière que sa

table se trouve parallèle à une facette $x\ y$, dressée parallèlement aux axes de la bouche à feu, suivant la génératrice inférieure du tonnerre.

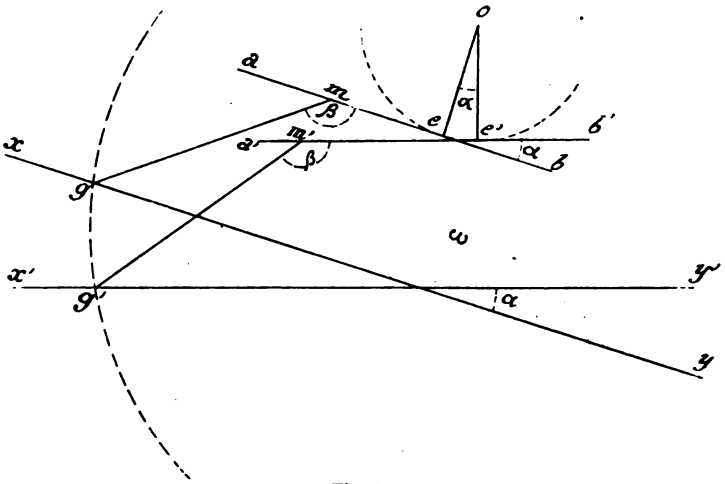


Fig. 1.

Soit g un galet mis au contact de cette facette et assujetti à se déplacer autour du boulon d'axe de support de pointage ω. Ce galet, organe de support de l'appareil de pointage proprement dit, entraîne lui-même la console ou plus exactement la coulisse $a\ b$ qui lui est parallèle, au moyen d'une tige rigide $m\ g$, pouvant coulisser le long de $a\ b$ par l'intermédiaire d'un manchon m en faisant avec cette droite un angle constant β. Manœuvrons l'appareil de pointage ; l'axe du galet g décrira une circonférence ayant pour centre le point ω ; la tige de transmission $m\ g$ glissera le long de la coulisse $a\ b$, en obligeant la console à se déplacer d'un certain angle α.

Dès lors, si dans la nouvelle position $a'\ b'\ m'\ g'$ occupée par le système, on amène la facette $x\ y$ du canon au contact du galet g en $x'\ y'$, cette facette et par suite l'axe du canon, qui se sont déplacés ainsi que la coulisse autour de l'axe des tourillons, resteront parallèles à la table de la

console, puisque la tige *m g, indéformable,* n'a pu se déplacer le long de la coulisse *a' b'* qu'en faisant avec cette droite l'angle constant β.

En résumé, pour tout déplacement de la console, le galet de pointage vient occuper, au-dessous de la culasse, une position déterminée et telle que l'axe du canon se déplace de la même quantité, dès que le contact de la culasse avec le galet est rétabli.

Appareil n° 1.

Canons de 19cm et de 24cm.

Description sommaire. — L'appareil n° 1 se compose (pl. X, fig. 1) :

1° d'une *console A,*

2° d'un *support de console B* fixé à l'affût,

3° d'un *appareil de transmission C,* reliant la console au galet-support de pointage.

1° La *console A* est constituée par le support de pointage mod. 1889. Elle est reliée au support de console par un fort boulon en acier *a,* autour duquel elle peut tourner et dont l'axe coïncide aussi exactement que possible avec l'axe des tourillons.

Une plaque d'appui *b* est destinée à augmenter les surfaces de contact avec le boulon-support.

La liaison de la console avec l'appareil de transmission est obtenue au moyen d'une plaque à oreilles *c,* fixée sur la partie arrière du support de pointage. Les deux oreilles de cette plaque se trouvent elles-mêmes maintenues entre l'écrou de réglage *d* et l'écrou de serrage *e* portés par la vis du dispositif de réglage.

2° Le *support de console B* est fixé sur la cornière du flasque droit de l'affût. Il est traversé de part en part, dans le prolongement de l'axe des tourillons, par le boulon-support de console, de manière à assurer complètement la liberté du pointage en dehors de la pièce.

3° L'*appareil de transmission C* comprend plusieurs orga-

nes en acier (pl. X, fig. 5) qui sont : le galet-support de pointage *g*, la bielle de transmission *h*, la tige de renvoi *i*, le coulisseau *m*, la coulisse *n*, le dispositif de réglage *c*.

Le tampon de choc, formant la tête du support de pointage, est remplacé par un galet cylindrique *g* maintenu entre les deux lames du support de pointage par une forte tige *p* reliée à la bielle.

La bielle *h* transmet à la tige de renvoi les déplacements qu'elle reçoit de la tige de galet.

La tige de renvoi *i* traverse le flasque droit et communique intégralement au coulisseau les mouvements de la bielle. Elle se prolonge par deux oreilles *v* qui maintiennent la queue du coulisseau.

Le coulisseau *m* transmet à la console, par l'intermédiaire de la coulisse, les mouvements d'abaissement et de relèvement du galet. Il présente un manchon cylindrique *s* assujetti à se déplacer latéralement sur le corps de la coulisse, en déterminant la rotation de la console autour de l'axe des tourillons.

La coulisse *n* est constituée par une forte tige cylindrique, qui peut se déplacer, en même temps que la console, par l'intermédiaire du collier-support *x*.

Le dispositif de réglage *c* permet de maintenir d'une manière invariable le parallélisme de la console avec l'axe de la bouche à feu, au cas où des modifications accidentelles viendraient à se produire dans la table de la console ou dans les organes de l'appareil de transmission. Il comprend une vis en acier α de fort diamètre, traversant la douille de la partie antérieure de la coulisse, avec laquelle elle est invariablement reliée. La partie filetée supérieure reçoit l'écrou de réglage molette *d*, sur lequel repose, sans toucher les filets de la vis, la plaque à oreilles de la queue de console.

L'écrou de serrage *e* assure, d'une façon invariable après réglage, la liaison de la console avec l'ensemble du système.

Il présente à cet effet, sur la base de son pourtour, des stries profondes, qui s'emboîtent exactement avec les dents correspondantes d'un fort ressort d'arrêt *f*. Pour faciliter l'emboîtement, ce dernier possède un certain jeu latéral autour de l'axe-pivot β qui le fixe sur la plaque à oreilles de la console.

Les modifications à apporter à la pièce et à l'affût sont :

a) Dresser sous le tonnerre, suivant le chemin parcouru par le galet, une facette de $0^m,10$ de longueur et de $0^m,05$ de largeur, rigoureusement parallèle au plan déterminé par les axes de la bouche à feu.

b) Évider le flasque droit de l'affût pour le passage de la tige de renvoi, suivant le chemin décrit par l'axe de cette tige, quand on fait varier l'inclinaison de — 10° à + 30°.

c) Disposer le butoir de l'appareil de relèvement rapide, de manière que la culasse ne gêne pas le déplacement du galet dans les tirs sous de grands angles négatifs.

Exécution du pointage. — L'emploi de cet appareil n'exige aucune connaissance nouvelle de la part des pointeurs.

Dès le retour en batterie, le pointage en hauteur et en direction commence avec les éléments inscrits sur le tableau indicateur. Aussitôt que le chargement est achevé, ou tout au moins assez avancé pour que la culasse puisse être fermée et descendue sur le galet de pointage dans les 8 secondes de temps mort, le chef de pièce annonce : « *Pièce* ». Le pointeur fait aussitôt la mise au point et exécute les opérations prescrites avant la mise de feu. Dès l'indication : « *Au point* », la pièce est amorcée et la culasse est mise doucement au contact du galet. Le chef de pièce a soin de s'assurer, avant de commander : « *Feu* », que le servant s'est éloigné de la manivelle de relèvement rapide.

Si le chargement se trouve terminé avant la fin du poin-

tage, la culasse est descendue dans une position très voisine du galet, de manière à obtenir une prise de contact [1] aussi douce que possible.

L'appareil est réglé lorsque, la pièce étant placée sous une inclinaison déterminée, la table du support reste parallèle à l'axe de la bouche à feu. Ce réglage s'effectue en soulevant le ressort d'arrêt et en manœuvrant convenablement l'écrou de réglage de la console. Lorsque cette condition est remplie, il suffit d'amener la culasse au contact du galet, pour que la bouche à feu soit rigoureusement pointée.

Appareil n° 2.

Canon de 32^{cm}.

Le dispositif décrit ci-dessous pour les canons de 32^{cm} caractérise le type de ceux qui pourraient être établis, avec des modifications sans importance, pour les canons d'un calibre supérieur à celui de 24^{cm}.

Description sommaire. — Il comprend (pl. X, fig. 2) :

1° Une *console* A, indépendante de la pièce;

2° Un *secteur denté* B, formant support de console;

3° Un *appareil de pointage auxiliaire* D;

4° Un *butoir* C, fixé à l'arc denté de la pièce.

La console A est constituée par le support de pointage modèle 1889, relié d'une manière invariable au secteur denté B. Ce dernier est assujetti à tourner autour de l'axe des tourillons par l'intermédiaire d'un manchon *a* (pl. X, fig. 3) emboîtant le faux tourillon, sous l'action d'un écrou de forcement *d*, que l'on visse de la quantité convenable à son extrémité pour assurer la liaison.

Sur le secteur est fixé un bras d'arrêt *e* pourvu d'un dis-

[1] Dans les conditions les plus défavorables (tir sous les plus grands angles), le temps nécessaire à la descente de la culasse n'excédera pas 4 secondes.

positif de réglage *f* composé essentiellement d'une vis *m* de fort diamètre, en acier, sur laquelle peuvent se mouvoir deux systèmes jumeaux d'écrous de réglage *n*, qui maintiennent chacun, calé entre leurs embases, un fort taquet d'arrêt en acier *o*. Ces écrous sont arrêtés dans une position invariable après réglage, au moyen d'un ressort d'arrêt fixé sur le secteur.

Le taquet inférieur correspond aux angles positifs, le taquet supérieur aux angles négatifs. Celui des deux qui ne convient pas au tir à exécuter est retourné, de manière à ne pas être rencontré par le butoir dans la descente ou la montée du canon.

Dès que le butoir est près d'arriver au contact du taquet, les dents d'une crémaillère en acier *x* fixée sur ses côtés, viennent rencontrer le bec d'un avertisseur *r*. Les taquets sont pourvus, en outre, d'un indicateur de contact *s*, formé par un petit levier coudé, articulé à leur extrémité. Lorsque les surfaces du butoir sont parfaitement en contact avec celles du taquet, la petite branche de l'indicateur entre complètement dans celui-ci, et la grande branche se dispose parallèlement à la surface du butoir.

Lorsque, au contraire, le contact est incomplet ou cesse, la grande branche revient à sa position d'équilibre; les servants en sont donc avertis.

Le secteur denté est actionné par l'appareil de pointage auxiliaire D, fixé au flasque droit de l'affût et commandé par le volant de pointage θ.

L'appareil est réglé lorsque, le butoir étant au contact des deux taquets, la table du support se trouve parallèle à l'axe de la bouche à feu.

Il résulte de ce dispositif que le butoir fixé au canon et les taquets de réglage reliés au secteur décrivent des arcs concentriques à l'axe des tourillons.

Chaque fois que le butoir se trouvera au contact des taquets, il aura donc décrit le même angle de rotation que la console; autrement dit, la pièce sera pointée.

Exécution du pointage. — Les opérations du pointage s'effectuent comme il a été dit pour le canon de 19^{cm}, l'appareil de pointage actuel n'ayant plus à fonctionner que comme appareil de relèvement rapide.

Les servants chargés de cette manœuvre doivent être attentifs au signal de l'avertisseur et avoir constamment les yeux fixés sur l'indicateur du butoir. Ils suivent avec ce dernier les déplacements du taquet et prennent le contact aussi doucement que possible à l'indication : « *Au point* » ; mais ils ne cessent d'agir que lorsque la grande branche est redressée. Après être descendu de la banquette de pointage, le pointeur se porte vivement au volant de pointage auxiliaire, et, dès qu'il a vérifié que le contact est bien établi, il donne rapidement un quart de tour dans le sens convenable, de manière à supprimer tout contact du butoir avec le taquet pendant le tir, ce dont il est averti par le déplacement de l'indicateur. Le chef de pièce ne doit d'ailleurs commander : « *Feu* » qu'après s'être assuré de ce fait et s'être rendu compte qu'aucun servant ne se trouve aux manivelles.

Considérations sur l'emploi des appareils proposés.

Du principe des appareils et de leur mode d'emploi, on peut dégager les principales considérations suivantes :

Réglage de la console. — Les indications fournies soit par l'appareil Deport, soit par la hausse de côte, exigent un parallélisme rigoureux entre la table de support et l'axe du canon, sous peine de fausser d'une manière très sensible un réglage exécuté à l'aide de plusieurs pièces. Or, avec un support fixé à demeure au tourillon de la pièce, et par suite non réglable, il peut arriver, malgré les précautions prescrites pour éviter à cet organe tout choc préjudiciable, que cette condition cesse d'être remplie.

Il paraît donc avantageux de pouvoir vérifier aisément ce parallélisme avant l'ouverture du feu et d'avoir un moyen rapide de le rétablir, au cours même du tir, dans le cas où une déformation accidentelle se serait produite. Cette rectification s'effectuera très facilement au moyen des dispositifs de réglage spéciaux, dont sont pourvus les appareils proposés.

Réglage de l'appareil Deport. — L'opération délicate du réglage du réticule se trouvera particulièrement facilitée par le fait que le canon ne sera plus entraîné dans le pointage en hauteur sur le repère. Le chargement de la bouche à feu pourra, d'autre part, se faire simultanément, ce qui permettra d'ouvrir le feu sans retard.

Exécution du pointage. — Le temps actuellement nécessaire à l'exécution du pointage proprement dit peut se décomposer comme il suit :

a) Le chargement étant achevé et la culasse fermée, descendre la pièce de la position de chargement à la position de tir.

b) Amener la croisée des fils du réticule sur la ligne de flottaison, opération souvent longue, car, le pointage en hauteur étant suspendu pendant toute la durée du chargement, l'angle de dépression du moment peut se trouver très différent du précédent.

c) Pointer en hauteur et en direction ; annoncer : « *Au but !* »

d) Continuer le pointage jusqu'à ce que cette indication ayant été transmise au capitaine, la désignation « *n° pièce !* » ait été renvoyée au chef de pièce intéressé.

e) Achever la mise au point, au commandement : « *Pièce !* » du chef de pièce.

f) Temps mort (8 secondes) et mise de feu.

Or, d'après ce que nous avons vu plus haut relativement à l'emploi des appareils, ce sera pendant l'exécution même du chargement et les 8 secondes du temps mort que s'effec-

tueront ces diverses opérations. Les durées du pointage et du chargement ne s'ajouteront donc plus, et le temps strictement nécessaire à l'exécution de la bouche à feu (abstraction faite du retour en batterie et du temps mort) dépendra uniquement de la rapidité plus ou moins grande du chargement.

On peut admettre en effet que cette durée sera toujours au moins égale à celle du pointage dans la plupart des calibres les plus forts, et quels que puissent être d'ailleurs les perfectionnements apportés au matériel en vue de sa réduction.

Un autre avantage consiste surtout dans la facilité et la précision avec lesquelles le pointeur pourra effectuer seul le pointage en hauteur.

Le système de pointage n'ayant à déplacer que la console et l'appareil Deport, supportés d'ailleurs par l'affût, ne sera plus sollicité par le poids mort considérable du canon. Son fonctionnement ainsi facilité rendra superflu le concours du servant auxiliaire, actuellement chargé de coopérer au pointage en hauteur d'après les indications du pointeur. On pourra dès lors compter sur une mise au point très rigoureuse et sur une rapidité d'exécution plus en rapport avec les exigences du tir à la mer et avec la précision demandée par le pointage à l'appareil Deport.

Enfin les indications : « *Plus loin, Plus près, Hauteur, Halte !* » étant supprimées de ce fait, les ordres du pointeur ne viseront plus que les déplacements de la pièce en direction.

Emploi de deux pièces seulement pour le réglage. — La faculté de pointer pendant le chargement aura surtout pour effet de rendre immédiatement exécutoires par toutes les pièces de la batterie les modifications successives de hausse ordonnées par le capitaine. Si l'exécution de la bouche à feu (y compris les 8 secondes de temps mort) pouvait s'effectuer en 40 secondes, ce qui est, ainsi que nous l'avons

dit, l'intervalle minimum de deux coups d'un même réglage, rien ne s'opposerait à ce que celui-ci fût conduit à l'aide d'une pièce unique. Ce desideratum ne peut pas être réalisé dans les conditions actuelles du chargement des pièces; mais il est facile de se rendre compte qu'il n'y aura aucun avantage à employer plus de deux pièces pour le réglage, lorsque l'intervalle de deux coups n'excédera pas 80 secondes [1]. Il arriverait en effet, comme on peut le constater actuellement dans le tir au tube-canon au moyen de trois ou quatre pièces, que les deux pièces dont les pointeurs sont les plus habiles seraient les seules à concourir au réglage. On aura donc intérêt à faire tirer les deux autres, isolément ou par salves de pièces prêtes, ou bien à s'en servir pour effectuer un deuxième réglage. La puissance actuelle des batteries de côte de 4 pièces pourra donc, de ce fait seul, être accrue du simple au double.

Il convient en outre de remarquer que le mécanisme du tir se trouvera également simplifié. Les deux pièces étant toujours appelées à tirer alternativement, l'indication « *Au but!* » deviendra inutile et la mise au point sera faite directement au commandement du chef de pièce. Le capitaine, n'ayant plus d'ordre de mise de feu à envoyer, pourra concentrer davantage son attention sur les autres détails du tir.

Enfin, au point de vue de l'organisation même de la défense des côtes, la réduction du nombre de pièces indispensable pour le réglage permettra d'utiliser dans les passes et dans les rades des emplacements de batterie, rejetés souvent comme trop exigus pour recevoir un armement supérieur à deux ou trois pièces, et l'on pourra ainsi tirer un meilleur parti de toutes les positions avantageuses.

Tels sont, dans leur ensemble, les avantages, qui, à notre avis, résulteraient de l'emploi des appareils de poin-

---

[1] Canons de 19cm, 24cm; 240mm; mortiers de 270mm.

tage indépendants pour les pièces de côte de gros calibre, proposés ci-dessus. Ils nous semblent de nature à compenser les inconvénients d'une modification au matériel ; celle-ci serait d'ailleurs relativement peu importante.

La solution de ce problème paraît s'imposer avant toute autre, si l'on veut aborder avec profit, pour le matériel de côte, la question si importante de la réduction du temps de chargement, qui resterait dès lors, pour ainsi dire, l'unique facteur de la rapidité du tir à la mer.

P. Hallot,
Lieutenant d'artillerie.

ESSAIS COMPARATIFS

EFFECTUÉS EN AUTRICHE

SUR DES PLAQUES DE BLINDAGE

DE 1893 A 1896 [1]

La *Revue* a publié récemment [2] un article de M. *Baclé* relatif à des essais de plaques en acier cémenté : la nouvelle étude, que nous reproduisons ci-dessous d'après le *Génie civil,* et qui est due au même auteur, complète utilement l'article précédent.

Cette étude se rapporte aux essais comparatifs effectués en Autriche au champ de tir de Pola, en 1893, 1894 et 1896 : les épreuves de 1896 présentent un intérêt tout particulier en ce sens qu'on y voit figurer une plaque en acier nickel non cémentée, qui, essayée comparativement avec une plaque harveyée, a donné une résistance à la perforation égale à celle-ci.

(*N. de la R.*)

... Nous rappellerons tout d'abord, sans y insister, les premiers essais comparatifs dus à la marine autrichienne, afin de donner une idée complète de la succession de ces épreuves.

Ces essais furent effectués en 1890 ; ils portèrent sur des plaques de 50 mm d'épaisseur présentées par les usines Krupp, Dillingen et Witkowitz.

Les deux premières usines envoyèrent chacune deux plaques, l'une en métal compound et l'autre en acier ;

---

(1) Extrait du *Génie civil,* n° 783, du 12 juin 1897.
(2) Voir *Revue d'artillerie,* t. 50, mai 1897, p. 142.

Witkowitz en présenta quatre, dont une en métal compound et trois en acier de différentes nuances de dureté.

Ces plaques avaient 2 m de long sur $1^{m},20$ de large et 50 mm d'épaisseur; elles étaient fixées sur un massif en bois. On tira contre chacune d'elles quatre projectiles de 9 cm, dont les deux premiers étaient des obus en fonte pesant $6^{kg},36$, et les deux derniers, des obus en acier pesant $6^{kg},88$. Les vitesses furent fixées aux chiffres suivants : 328 m pour le premier coup, 439 m pour le second et 343 m pour les deux derniers.

Si on calcule la vitesse de perforation de la plaque de même épaisseur en acier ordinaire, isolée et attaquée avec des obus de rupture, on trouve 345 m dans le tir avec le projectile pesant $6^{kg},36$ et 332 m dans le tir avec le projectile pesant $6^{kg},8$.

Si on en déduit le rapport correspondant pour les deux tirs effectués avec les obus en acier, on trouve 1,03. Ce chiffre, qui paraîtrait très faible aujourd'hui, mesure la résistance que les plaques auraient pu présenter à cette époque si le tir avait été effectué avec de véritables obus de rupture.

D'autre part, la faible épaisseur des plaques éprouvées ne permettait pas, du reste, de déduire de ces tirs une conclusion bien précise pour les épaisseurs plus fortes qu'il fallait aborder en fabrication courante.

En juillet 1891, on reprit de nouvelles expériences sur une épaisseur un peu supérieure, mais qui était encore trop faible en réalité. On employa, en effet, des plaques de 10 cm d'épaisseur, fixées sur un massif en bois de 50 cm ; elles subirent les chocs de trois projectiles de 15 cm pesant 39 kg et tirés à la vitesse de 313 m.

En calculant la vitesse de perforation de l'acier ordinaire, on trouve le chiffre de 332 m, ce qui donne, pour la vitesse de tir, un rapport de 0,93 seulement.

Les épreuves portèrent sur six plaques, dont une en

acier tenant 7,8 p. 100 de nickel présentée par l'usine Krupp, une seconde en acier présentée par l'usine Vickers, et quatre autres en acier de différentes nuances de dureté présentées par l'usine de Witkowitz.

D'après le compte rendu publié par cette usine, l'une des plaques de Witkowitz donna des résultats comparables à ceux de la plaque en acier nickel de Krupp.

En 1893, à la suite de l'invention du procédé Harvey, la Marine autrichienne se décida à reprendre ces expériences en opérant sur une épaisseur plus forte se rapprochant davantage de celles qu'on rencontre dans la pratique, et elle adopta à cet effet le chiffre de 270 mm. Les plaques éprouvées présentaient une longueur de $2^{m},400$ sur une largeur de $1^{m},800$.

Elles subirent le tir de cinq coups, dont quatre tirés dans les angles de la plaque avec les boulets de 15 cm pesant 51 kg et le cinquième exactement au centre avec le boulet de 24 cm pesant 215 kg.

Les épreuves portèrent sur six plaques, dont deux présentées par M. Vickers, l'une en acier nickel, et l'autre cémentée suivant le procédé Harvey, une troisième en acier nickel harveyé par l'usine Krupp, et trois autres en acier nickel non cémenté par les usines Dillingen, Cammell et Witkowitz.

Une seconde plaque en métal cémenté, présentée par l'usine Cammell, fut essayée en février 1894, ce qui porta à sept le nombre des plaques éprouvées.

La vitesse du tir fut fixée à $603^{m},50$ pour le canon de 15 cm, et chaque plaque supporta donc le choc de quatre projectiles tirés à cette vitesse ; seule la plaque Dillingen qui fut la première essayée reçut un premier coup tiré à la vitesse de 631 m, mais on reconnut que ce tir fatiguait trop la pièce et on décida d'adopter désormais la vitesse uniforme de $603^{m},50$.

Le tir, avec le canon de 24 cm, fut effectué à la vitesse de 432 m.

En calculant la vitesse de perforation de la plaque isolée en acier ordinaire, éprouvée soit avec le canon de 15 cm, soit avec celui de 24 cm, on trouve le chiffre de 581 m dans le premier cas, et celui de 403 m dans le second, ce qui donne donc un rapport de 1,03 pour le tir avec le boulet de 15 cm et de 1,07 pour celui avec le boulet de 24 cm.

On remarquera immédiatement que ces chiffres sont relativement peu élevés ; le tir était d'ailleurs d'autant moins rigoureux que le calibre des projectiles employés était de beaucoup inférieur à l'épaisseur des plaques. Le rapport du calibre à l'épaisseur atteignait, en effet, 0,52 seulement pour le boulet de 15 cm et 0,88 pour celui de 24 cm.

Les résultats observés sur chaque plaque sont résumés dans le tableau qui suit, et nous n'insisterons pas ici sur ces résultats ; nous rappellerons seulement que quatre plaques furent traversées par un au moins des projectiles tirés : ce sont les plaques Dillingen, acier nickel Vickers, acier nickel Cammell et même la plaque en acier nickel cémenté de Krupp.

Les trois autres arrêtèrent bien les projectiles, mais les pénétrations qu'il fut possible de mesurer atteignirent des valeurs fort élevées, supérieures, souvent, à l'épaisseur des plaques. La plaque en acier harveyé de Vickers donna, en effet, une pénétration de 430 mm dans un des tirs effectués avec le boulet de 15 cm, et de 320 mm avec celui de 24 cm.

La plaque en acier nickel de Witkowitz donna seulement 340 mm de pénétration avec l'un des boulets de 15 cm, et 80 mm avec celui de 24 cm.

Elle resta entière après le tir et ne présenta même que des fentes purement superficielles. La plaque harveyée de Cammell donna avec les boulets de 15 cm des pénétrations qui ne purent être mesurées ; mais la pénétration alla jus-

Essais comparatifs de plaques en acier cém

NATURE et provenance des plaques.	DATE de l'essai.	LIEU de l'essai.	NUMÉROS DES COUPS. (S = Streiteben.) (K = Krupp.)	PROJECTILES. Calibre.	Poids.	Vitesse.	VITESSE DE PERFORATION de la plaque en fer.
					kg	m	m
Acier nickel Dillingen.							
Plaque de 2m,13 × 1m,83 × 0m,27. (Les plaques essayées en 1893 sont appuyées sur un matelas en bois de 0m,51 d'épaisseur.)	Novembre 1893.	Pola (Autriche).	1 (S.).	0,15	51	638 »	465
			2 (K.).	»	»	603,5	465
			3 (S.).	»	»	603,5	465
			4 (K.).	»	»	603,5	465
			5 (K.).	0,24	215	432 »	321
Acier nickel Vickers.							
Plaque de 2m,43 × 1m,83 × 0m,27.	Id.	Id.	1 (S.).	0,15	51	603,5	465
			2 (K.).	»	»	»	465
			3 (S.).	»	»	»	465
			4 (K.).	»	»	»	465
			5 (S.).	0,21	215	432 »	321
Acier nickel cémenté Krupp.							
Plaque d'. 2m,43 × 1m,83 × 0m,27.	Id.	Id.	1 (S.).	0,15	51	603,5	465
			2 (K.).	»	»	»	465
			3 (S.).	»	»	»	465
			4 (K.).	»	»	»	465
			5 (K.).	0,24	215	432 »	321
Acier harveyé Vickers.							
Plaque de 2m,43 × 1m,83 × 0m,27.	Id.	Id.	1 (S.).	0,15	51	603,5	465
			2 (K.).	»	»	»	465
			3 (S.).	»	»	»	465
			4 (K.).	»	»	»	465
			5 (S.).	0,24	215	432 »	321

on cémenté effectués en Autriche.

RAPPORT DE LA VITESSE DE TIR à la perforation de l'acier isolé.	RAPPORT du calibre à l'épaisseur.	PÉNÉTRATION.	EFFETS sur le projectile.	EFFETS SUR LA PLAQUE.
		mm		
1,08	0,52	L'ogive est en saillie de 0mm,15 sur la face arrière.	Reste engagé dans la plaque.	La plaque n'a pas de fente.
1,03	0,52	Traversée.	Cassé.	Id.
1,03	0,52	220	Brisé.	Id.
1,03	0,52	180	Cassé, la pointe reste engagée.	Id.
1,07	0,88	Traversée.	Entier, quelques fentes fines.	La plaque présente deux fentes légères.
1,03	0,52	690	Reste engagé.	La plaque présente, sur la face arrière, quatre petites fentes.
,03	0,52	360	Id.	Id.
,03	0,52	Traversée presque complètement.	Id.	Id.
,03	0,52	Traversée.	Entier.	Trou nettement débouché, six fentes à l'arrière.
,07	0,88	Id.	Id.	Id.
,03	0,52	70	Brisé, l'ogive reste engagée.	
,03	0,52	»	Id.	La plaque présente des écailles détachées.
,03	0,52	300	Rebondit entier.	La plaque présente plusieurs fentes traversant.
,03	0,52	320	Id.	Id.
,07	0,88	Traversée.	Cassé en 2 morceaux.	La plaque est partagée en 5 morceaux.
1,03	0,52	350	Brisé, l'ogive reste engagée.	La plaque présente quelques fentes superficielles.
1,03	0,52	320	Reste engagé.	Id.
			Id.	Id.
1,03	0,52	430	Id.	La plaque présente plusieurs fentes nouvelles.
1,03	0,52	280		
1,07	0,88	320	Brisé, la pointe reste engagée.	La plaque présente trois grandes fentes radiales.

NATURE et provenance des plaques.	DATE de l'essai.	LIEU de l'essai.	NUMÉROS DES COUPS. (S = Streitebeu.) (K = Krupp.)	PROJECTILES. Calibre.	Poids.	Vitesse.	VITESSE DE PERFORATION de la plaque en fer.
					kg	m	m
Acier nickel Witkowitz.							
Plaque de 2m,43 × 1m,83 × 0m,27.	Novem[illegible] 1893	[illegible]).	1 (S.).	0,15	51	603,5	465
	»		2 (K.).	»	»	»	»
			3 (S.).	»	»	»	465
			4 (K.).	»	»	»	»
			5 (S.).	0,24	215	432 »	321
Acier nickel Cammell.							
Plaque de 2m,13 × 1m,83 × 0m,27.			1 (S.).	0,15	51	603,5	465
			2 (K.).	»	»	»	»
			3 (S.).	»	»	»	»
			4 (K.).	»	»	»	»
			5 (S.).	0,24	215	432 »	321
Acier harveyé Cammell.							
Plaque de 2m,13 × 1m,83 × Cm,27.	Février 1894.	Id.	1 (S.).	0,15	51	603,5	465
			2 (K.).	»	»	»	»
			3 (S.).	»	»	»	»
			4 (K.).	»	»	»	»
			5 (S.).	0,24	215	432 »	321
Acier harveyé Witkowitz.							
Plaque de 1m,85 × 1m,475 × 0m,22.	Septembre 1896.	Id.	1	0,15	45,6	602 »	429
			2	0,15	45,7	639 »	428
			3	0,15	45,5	673 »	429
Acier nickel non cémenté Witkowitz.							
Plaque de 1m,72 × 1m,72 × 0m,22.	Id.	Id.	1	0,15	45,5	608 »	429
			2	0,15	45,7	639 »	428
			3	0,15	45,5	677 »	429
			4	0,15	45,5	677 »	429

RAPPORT DE LA VITESSE DE TIR à la perforation de l'acier isolé.	RAPPORT du calibre à l'épaisseur.	PÉNÉTRATION.	EFFETS sur le projectile.	EFFETS SUR LA PLAQUE.
		mm		
1,03	0,52	100	Brisé.	La plaque n'a aucune fente.
»	»	340	Rebondit entier.	La plaque présente quatre fentes superficielles sur la face arrière.
,03	0,52	110	Brisé, la pointe reste engagée.	Id.
»	»	Non mesurée.	Id.	Id.
,07	0,88	80	Id.	Id.
,03	0,52	500	Reste engagé entier.	La plaque présente plusieurs fentes superficielles.
»	»	Traversée.	Non retrouvé.	Id.
»	»	230	Brisé, la pointe reste engagée.	Id.
»	»	430	Id.	Id.
07	0,88	300	Id.	La plaque est séparée en 3 morceaux.
,03	0,52	Non mesurée.	Brisé, la pointe reste engagée.	La plaque n'a aucune fente.
»	»	»	Id.	Id.
»	»	»	Id.	Id.
»	»	»	Id.	Id.
,07	0,88	304	Id.	La plaque présente une large fente et deux autres plus fines ; el e est partagée en deux morceaux.
,16	0,68	92	Brisé en petits morceaux.	La plaque présente une fente à l'arrière.
,20	0,68	100	Id.	La couche cémentée est détachée autour de l'impact.
1,26	0,68	52	Id.	Id.
1,17	0,68	125	Brisé en petits morceaux.	La plaque n'a aucune fente.
1,20	0,68	135	Id.	Id.
1,27	0,68	110	Id.	La plaque présente 3 fentes légères.
1,27	0,68	135	Id.	L'une des fentes précédentes s'allonge et traverse l'épaisseur.

qu'à 304 mm avec le boulet de 24 cm ; en outre, la plaque se trouva complètement fendue au dernier coup et partagée en deux morceaux.

Le dernier essai comparatif fut effectué en septembre 1896, et il donna, comme on l'a indiqué en commençant, des résultats beaucoup plus remarquables.

Ce tir porta sur deux plaques provenant de l'usine Witkowitz, mais préparées dans des conditions différentes, l'une, ayant le n° 6 402, en acier harveyé, et l'autre, ayant le n° 6 559, en acier nickel homogène non harveyé.

Ces plaques avaient toutes deux 220 mm d'épaisseur; la plaque 6 452 avait, d'autre part, une longueur de $1^{m},850$ sur une largeur de $1^{m},475$, et la plaque 6 559, qui était de forme carrée, avait $1^{m},720$ de côté.

Ces plaques étaient fixées sur un massif en bois de 500 mm d'épaisseur, renforcé à l'arrière par deux tôles d'acier de 12 mm.

Elles furent essayées avec le canon Krupp de 15 cm tirant des obus Streiteben pesant $45^{kg},5$ qui, d'après le compte rendu, sont indiqués comme ayant été reconnus très durs et d'excellente qualité.

La plaque n° 6 402 reçut trois coups, et la plaque n° 6 559 en reçut quatre ; il arriva, en effet, que le troisième coup tiré contre celle-ci tomba, par accident, dans le voisinage du coup n° 2, soit à une distance de $0^{m},290$ au lieu de la distance habituellement observée de quatre calibres ($0^{m},600$), ce qui provoqua la formation d'une fente légère rejoignant les deux impacts ; on décida donc d'annuler ce coup, et on le remplaça ainsi par un quatrième tiré à la même vitesse.

Le premier coup dirigé contre la plaque cémentée fut tiré à la vitesse de 602 m donnant un rapport de 1,16 avec la perforation de l'acier ordinaire ; il produisit une empreinte de 92 mm seulement de profondeur. Le projectile se brisa en petits morceaux, et ce résultat se retrouva à

tous les coups suivants, non seulement dans le tir contre la plaque cémentée, mais même aussi contre la plaque en acier nickel homogène, ce qui témoigne, comme on voit, que, malgré l'absence de cémentation, cette plaque devait présenter une grande dureté, puisqu'elle a pu déterminer la rupture de tous les projectiles qui l'ont attaquée.

Sous l'effet de ce premier choc, la plaque cémentée ne présenta aucune fente à l'avant, mais seulement une crique à l'arrière. La couche cémentée se détacha toutefois à l'avant sur un diamètre de 270 mm environ.

Au deuxième coup tiré à la vitesse de 639 m représentant un rapport de 1,20, la profondeur de l'empreinte atteignit 100 mm, la couche cémentée se détacha dans des conditions analogues ; mais la plaque ne présenta aucune fente à l'avant, ni à l'arrière.

Le troisième coup fut tiré à la vitesse de 673 m représentant un rapport de 1,26 ; la profondeur de l'empreinte atteignit 52 mm seulement ; les résultats produits sur la plaque furent les mêmes qu'aux coups précédents.

Dans le tir effectué contre la plaque n° 6 559 en acier nickel non harveyé, le premier coup fut tiré à la vitesse de 608 m donnant un rapport de 1,17, la profondeur de l'empreinte atteignit 125 mm, mais la plaque ne présenta aucune fente ni sur la face avant, ni sur la face arrière.

Il en fut de même pour le coup n° 2 tiré à la vitesse de 639 m donnant le rapport de 1,20, la profondeur de l'empreinte atteignit alors 135 mm.

Au coup n° 3, la vitesse fut portée au chiffre de 627 m correspondant au rapport de 1,27. La pénétration atteignit seulement 110 mm.

Ce coup tomba trop près de l'impact n° 2, ainsi que nous l'avons indiqué précédemment, ce qui provoqua la formation d'une fente fine rejoignant les impacts n° 2 et n° 3.

Le quatrième coup, tiré à la même vitesse, donna une empreinte de 135 mm de profondeur ; la fente précédente

rejoignit l'impact n° 4 et parut traverser en certains points toute l'épaisseur, mais, néanmoins, la plaque resta entière.

Ces expériences sont certainement très frappantes, surtout en ce qui concerne la plaque non cémentée, et elles expliquent que l'usine de Witkowitz ait pu les mettre en parallèle avec les résultats les plus remarquables obtenus jusqu'à présent sur les plaques cémentées.

Arrêter, en effet, en les brisant, des projectiles tirés avec une vitesse dépassant de plus d'un quart la perforation de l'acier ordinaire et ne donner en même temps qu'une pénétration relativement faible, de beaucoup inférieure à l'épaisseur de la plaque, c'est là, certainement, un résultat qui peut soutenir le rapprochement avec ceux que nous avons relatés dans nos études antérieures. Malheureusement, la comparaison ne peut pas être tout à fait complète, car il subsiste toujours un élément d'incertitude tenant à la qualité des projectiles qui se sont tous brisés, et il faut observer, d'autre part, que le rapport du calibre à l'épaisseur était assez faible, atteignant 0,68 seulement.

Quoi qu'il en soit de ces réserves, ces tirs montrent tout l'intérêt que peut présenter l'addition de nickel dans le métal des plaques et ils apportent un nouvel argument pour justifier l'importance des études savantes poursuivies dans nos différentes usines à l'effet de réaliser ces aciers spéciaux au chrome et au nickel donnant une grande résistance à la perforation : on a vu, en effet, dans un article précédent, que les tirs effectués en France ont prouvé que la résistance des plaques de nos usines dépasse le plus souvent le rapport de 1,25.

Il importe, du reste, de rappeler à cette occasion qu'il s'agit alors de tirs effectués sur des plaques de service prélevées sur des lots déjà complètement fabriqués, et non pas, comme il a été indiqué par erreur dans un congrès étranger, sur de simples plaques d'étude préparées à loisir dans des conditions exceptionnellement favorables.

Nous ajouterons, en outre, que, en l'absence de tirs comparatifs effectués sur les projectiles, il est impossible de porter un jugement autorisé sur les qualités respectives de ceux qui sont employés dans les différents pays; seulement, il nous sera permis d'admettre que les projectiles de fabrication française peuvent supporter la comparaison à ce point de vue, car c'est en France que cette fabrication a, pour ainsi dire, été créée, et la plupart des procédés de fabrication adoptés à l'étranger sont imités des procédés français.

En outre, la forme plus ramassée des projectiles en usage chez nous diminue dans une mesure très appréciable les chances de rupture qu'ils peuvent présenter dans les tirs d'attaque des plaques, et elle les rend ainsi plus dangereux pour celles-ci.

L. Baclé,
Ingénieur civil des mines,
Ancien élève de l'École polytechnique.

..ation

RENSEIGNEMENTS DIVERS

France : Sur la propagation des déformations dans les métaux soumis à des efforts. — La *Revue* a publié en 1894 et 1895 (1) un important Mémoire de M. le commandant L. Hartmann sur la distribution des déformations dans les métaux soumis à des efforts.

Depuis cette époque, ces études ont été continuées par M. le capitaine Mengin, et les résultats obtenus par cet officier ont pleinement confirmé les conclusions auxquelles avait abouti son prédécesseur. Ces résultats ont fait, au mois de mars dernier, l'objet d'une communication à l'Académie des sciences, communication que nous reproduisons ci-après.

« Dans une Note présentée à l'Académie des sciences en 1894, M. le commandant Hartmann a décrit les expériences méthodiques de traction, compression, flexion, mandrinage, etc., qu'il a exécutées, surtout avec l'acier, dans le but de démontrer que la déformation des métaux soumis à des efforts ne se propage pas progressivement d'un point à tous les points voisins, mais qu'elle se fait par ondulations, en se subdivisant en zones discontinues, géométriquement distribuées d'après des lois bien déterminées.

Des expériences nouvelles, effectuées depuis à la Section technique de l'artillerie sur l'aluminium, l'acier-nickel à 25 p. 100, le métal Delta et le laiton, ont montré que ces métaux obéissent aux mêmes lois générales que l'acier, en donnant lieu toutefois à des particularités spéciales des plus intéressantes, en ce qui concerne le caractère et le mode de propagation des ondes de déformation.

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. **45**, p. 97, 225, 336, 429 et 533 ; t. **46**, étrangère, **47**, p. 278 et 366.

sir dans

1° *Aluminium.* — Quand une barrette d'aluminium est soumise à un effort de traction, on voit apparaître, aussitôt la limite élastique atteinte, des ondulations régulières de deux systèmes conjugués, analogues à celles de l'acier. Mais, alors que ce dernier métal donne lieu à des réseaux composés de sillons généralement très étroits, on observe avec l'aluminium des nappes très étendues et d'apparence fugitive, mais cependant très appréciables au toucher; de plus, les ondulations ne sont pas continues, quelque grande que soit la régularité de la traction, elles se propagent par bonds suivant des zones également inclinées sur la direction de l'effort. Le phénomène se poursuit jusqu'au moment où la déformation se localise dans une des ondulations, en produisant une striction sous la forme d'une dépression de même inclinaison que cette ondulation. Au delà de la striction, la rupture se produit généralement, soit suivant une dépression d'un des deux systèmes, soit suivant la bissectrice de l'angle formé par deux dépressions conjuguées, si ces deux dépressions ont même valeur.

On constate, comme pour l'acier, que les ondulations se correspondent exactement sur les deux faces de la barrette et que, par suite, elles ne sont pas dues à un simple mouvement de la couche superficielle.

2° *Acier-nickel à 25 p. 100.* — Avec l'acier-nickel à 25 p. 100, la marche du phénomène est analogue ; seulement, aussitôt la limite élastique atteinte, toute la surface est recouverte d'une sorte de damier constitué par des lignes faisant toutes un même angle avec la direction de l'effort. Les ondulations très larges apparaissent ensuite comme celles de l'aluminium, mais leur propagation se fait d'une manière presque continue, tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre; quelquefois même, elles affectent la forme d'un X dont les branches constituent un système de lignes ayant la même inclinaison sur l'axe que les lignes isolées.

Le phénomène se poursuit ainsi jusqu'à la formation

d'une striction au milieu d'un ensemble d'ondulations qui se localisent dans une zone bien déterminée. En dehors de cette zone, où se trouvent réparties les déformations très nettes, la barrette ne garde aucune trace de ces mouvements moléculaires qui sont tout à fait passagers.

En interrompant un instant l'action de l'effort, l'ondulation qui est en jeu s'arrête brusquement, pour reprendre au même point, dès que la traction s'exerce à nouveau.

3° *Métal Delta.* — Le métal Delta présente les mêmes particularités que l'acier-nickel, avec cette différence que les ondulations en forme d'X sont plus nombreuses et qu'elles se propagent d'une façon plus continue. La vitesse de propagation est du reste fonction de la vitesse de transmission de l'effort, et le nombre d'ondulations en jeu augmente avec cette vitesse de transmission.

4° *Laiton.* — Avec un laiton fortement écroui, on voit se produire immédiatement et brusquement, aussitôt la limite élastique atteinte, une série de déformations rectilignes nettement tracées, qui font toutes rigoureusement le même angle avec la direction de l'effort, et qui s'étendent sur la surface, à mesure que la traction augmente. Pas plus que pour l'acier, ces déformations ne sont des lignes au sens géométrique du mot; ce sont de véritables dépressions dont la largeur atteint plusieurs millimètres et qui laissent apercevoir un réseau très fin de stries parallèles aux deux systèmes conjugués de déformations. »

Angleterre : Appareil de démarrage pour voitures à 4 roues. — Le numéro 2153 de l'*Engineer* contient la description d'un nouvel appareil, qui vient s'ajouter à la série nombreuse des dispositifs déjà proposés pour faciliter le tirage des voitures.

La *Revue* a donné la description d'un certain nombre de ces appareils :

Appareil élastique Fehrmann, agissant par compression,

dénommé par son inventeur « Pferdeschoner », et destiné à diminuer la fatigue des chevaux dans le tirage, ainsi que les chances de rupture des traits (1).

Essieu amortisseur Farjas, dont l'effet utile s'exerce surtout au moment du démarrage (2).

Appareil élastique Siden, ayant le même objet que l'appareil Fehrmann, mais agissant par extension et susceptible d'être plus facilement réglé (3).

L'appareil, dû à M. Beeton, dont nous donnons ci-après la description, est fondé sur un principe entièrement différent (4), de plus son action se restreint à l'instant du démarrage exclusivement.

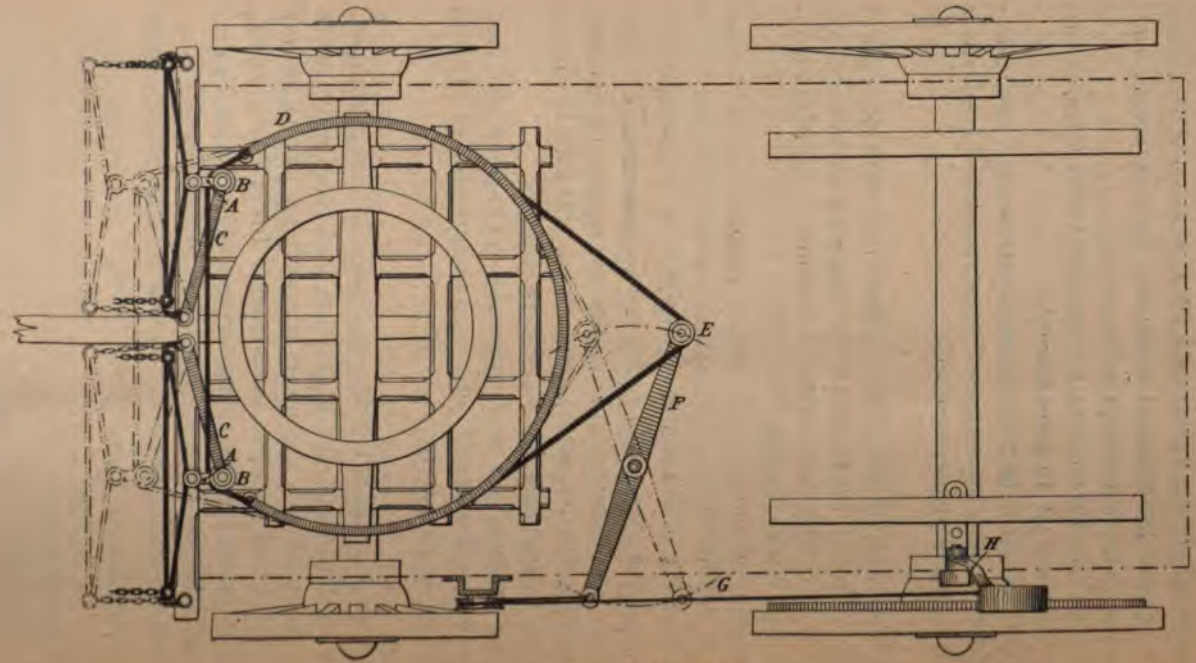
L'objet essentiel du dispositif imaginé par M. Beeton est de reporter le point d'application de l'effort, exercé par les chevaux au moment du démarrage, à la circonférence des grandes roues de la voiture : l'accroissement de puissance, qui se trouve ainsi réalisé par rapport au mode de traction ordinaire, est d'environ 33 p. 100 pour la voiture qui est représentée sur les croquis ci-joints.

Ces croquis, qui sont empruntés à l'*Engineer,* donnent une idée suffisamment nette de la construction et du mode d'action de l'appareil.

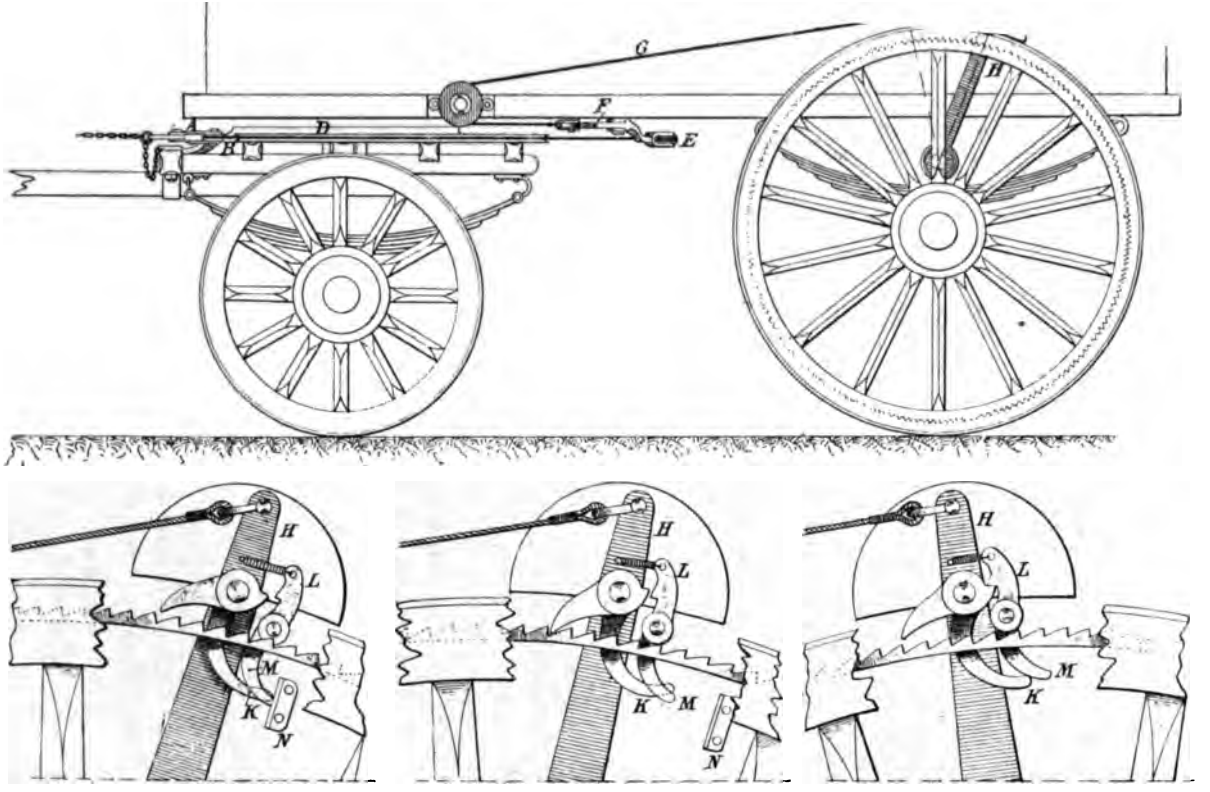
Entre les traits et la volée sont interposés des palonniers. Les extrémités de ces palonniers sont réunies à la volée par des chaînons, qui ne se trouvent tendus que lorsque la voiture est en plein mouvement. Jusqu'à ce moment, l'effort exercé sur les palonniers est transmis par l'intermédiaire des brides AA à l'appareil de démarrage.

Cet appareil comprend : la chaîne sans fin, qui passe

(1) V. t. **8**, juin 1876, p. 277.
(2) V. t. **44**, juin 1894, p. 280.
(3) V. t. **45**, février 1895, p. 469.
(4) Un appareil du même genre, dû à M. de La Rochefontenilles, a été décrit dans le journal *le Génie civil,* numéro 615 de mars 1894.



APPAREIL DE DÉMARRAGE BEETON



APPAREIL DE DÉMARRAGE BEETON

sur les poulies B, B, E ; le levier F ; la corde G, qui, fixée à l'extrémité du levier F, passe sur une poulie de renvoi, et vient s'attacher à l'extrémité du levier de démarrage H ; enfin les divers organes d'embrayage et de désembrayage automatiques de ce levier avec la roue, savoir les deux cliquets K et M articulés sur le levier, la circulaire dentée fixée sur la face interne de la roue, le taquet N, fixé à la caisse de la voiture, et le ressort de rappel du levier.

On a reconnu que, dans tous les cas de la pratique, il suffisait que l'amplitude de la course du levier H fût de 20 à 23 cm, mesurés à la circonférence de la roue. On a par suite disposé l'appareil de telle sorte que le désembrayage se produise automatiquement lorsque ce chemin a été parcouru par la roue, à partir du moment où le levier s'est porté vers l'avant.

Dans la position initiale du levier (voiture en station), les deux cliquets sont maintenus par le taquet N, sur lequel ils s'appuient par leurs extrémités. Dès que, sous l'influence de l'effort exercé sur le palonnier, le levier se porte en avant, la dent du cliquet K tombe dans la crémaillère de la roue qui commence à tourner. Enfin quand le levier arrive à l'extrémité de sa course, la roue continuant à tourner (l'effort des chevaux s'exerce alors directement sur la volée) dégage de la crémaillère le cliquet K qui vient en prise avec la dent L. L'appareil est alors hors d'action. Si la voiture s'arrête, il est ramené par le ressort de rappel à sa position initiale, et prêt par suite à fonctionner de nouveau pour le démarrage.

Le tableau suivant donne le résultat d'un certain nombre d'essais comparatifs, effectués avec une voiture pourvue ou non de l'appareil Beeton ; les efforts de traction ont été mesurés au dynamomètre [1].

---

[1] L'*Engineer* ne donne point d'indications sur le dynamomètre employé.

CONDITIONS.	EFFORTS mesurés au dynamomètre		RÉDUCTION en faveur de l'appareil Beeton.
	avec le mode de traction ordinaire.	avec l'appareil Beeton.	
	kg	kg	p. 100
Plan incliné à 1/68.	228	152	33
— 1/34.	254	165	35
— 1/17.	316	203	36
Plan horizontal	114	62	44 1/2
Route horizontale, couverte de 10 cm de boue	418	203	53

(D'après l'*Engineer*, n° 2153.)

États-Unis : Renseignements sur le fusil de 6^{mm}, en service dans les troupes de la marine. — La *Revue* a mentionné [1] l'adoption du fusil de 6^{mm}, système Lee, pour les troupes de la marine des États-Unis. L'*Engineering*, n° 1622, donne sur cette arme, et en particulier sur son fonctionnement, quelques renseignements nouveaux qui sont reproduits ci-dessous.

Le fusil Lee est à répétition ; il utilise une lame-chargeur contenant 5 cartouches, mais comme il n'est pas muni d'un arrêt de répétition, ces cartouches ne constituent pas une réserve. Le tireur est, en effet, obligé de consommer toutes les munitions du magasin, avant de pouvoir se servir de l'arme pour le tir coup par coup.

Les croquis ci-joints représentent le fusil dans diverses positions : la fig. 1, la culasse ouverte et le magasin garni ; la fig. 2, la culasse fermée, après le départ du coup, 4 cartouches dans le magasin, 1 étui vide dans la chambre ; la fig. 3, la culasse fermée, le percuteur armé, le magasin vide, une cartouche dans la chambre.

Le mécanisme de fermeture est à mouvement rectiligne.

---

[1] Voir *Revue d'artillerie*, t. 47, octobre 1895, p. 112.

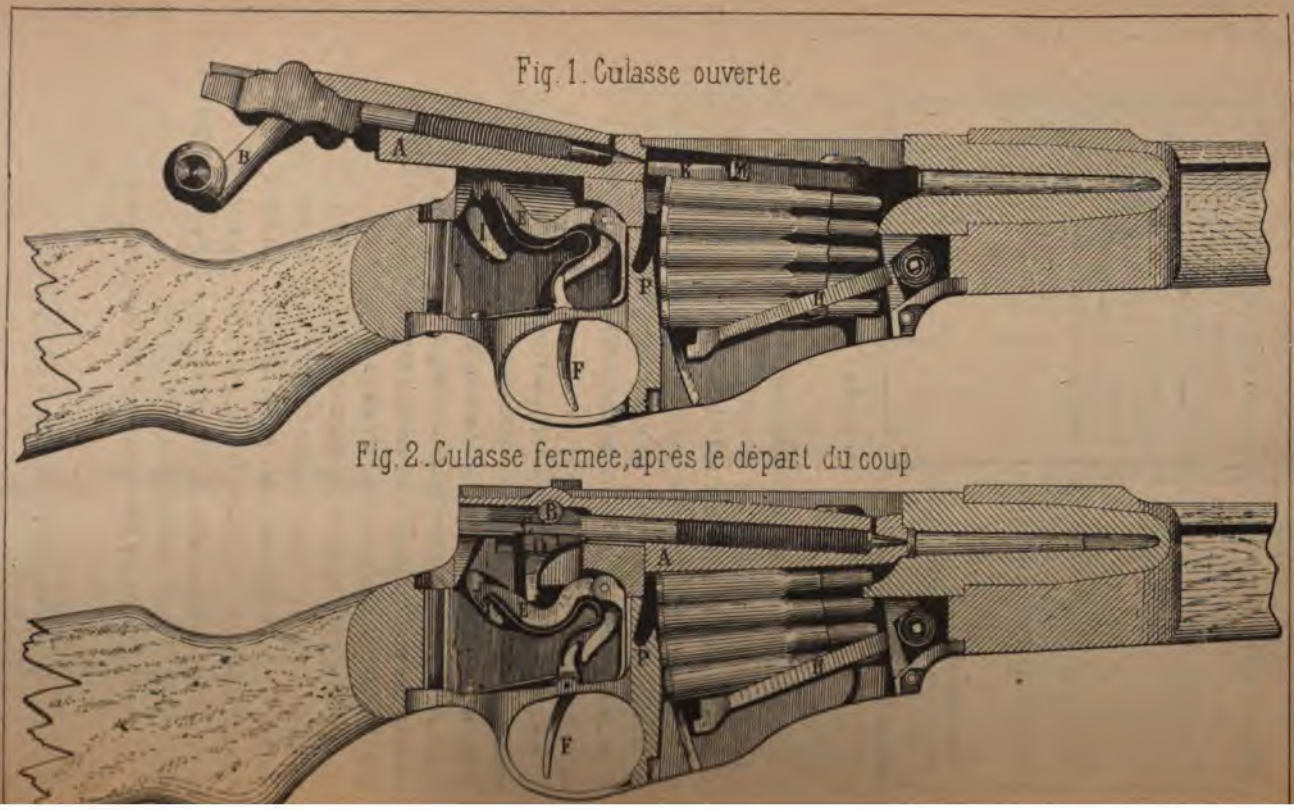
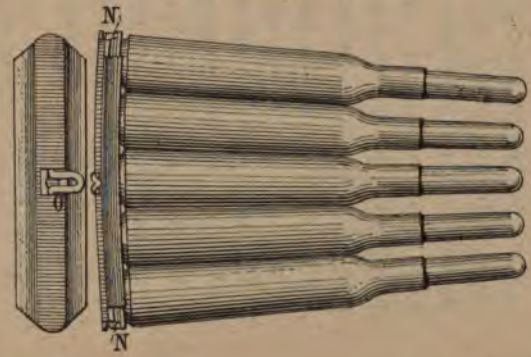


Fig. 1. Culasse ouverte.
B
A
K
E
P
F
Fig. 2. Culasse fermee, après le départ du coup
B
A
P
F

Fig. 4. Chargeur,



Légende

A _ *Verrou*	H _ *Elévateur*
B _ *Levier à came*	I _ *Cliquet*
C _ *Percuteur*	K _ *Extracteur*
D _ *Bras du percuteur*	M _ *Griffe de l'extracteur*
E _ *Gâchette*	N _ *Crochet* } *de la lame*
F _ *Détente*	O _ *Boucle* } *chargeur*

FUSIL A RÉPÉTITION DE 6mm, SYSTÈME LEE

Pour ouvrir la culasse, on tire vivement le verrou A en arrière, en agissant sur la poignée du levier à came B.

Le mouvement que le tireur imprime à sa main est donc rectiligne, mais, par suite de la forme de la came et de celle de son logement dans la boîte de culasse, le premier déplacement du verrou est circulaire ; l'extrémité postérieure de ce dernier se soulève et entraîne la main avec elle. La came devenant ensuite tangente à la partie plane de son logement, le mouvement circulaire du levier se continue par un mouvement rectiligne vers l'arrière.

Quand le verrou a reculé d'environ 4 cm, un ergot en saillie sur la partie antérieure de sa face gauche rencontre l'extracteur K, dont on voit la griffe en M (fig. 1) et le tire vers l'arrière en lui imprimant une forte secousse. Ce dispositif a pour objet de décoller l'étui vide ; il joue donc le même rôle que les rampes de dégagement dans les fusils à verrou tournant.

A la fin du mouvement, la queue de l'extracteur rencontre l'arrêtoir du verrou ; le choc a pour effet de rejeter brusquement la partie antérieure de l'extracteur vers la droite, d'où éjection de l'étui vide.

Les cartouches sont réunies par cinq sur des lames-chargeurs en acier. Les étuis sont maintenus par une tige munie en son milieu (fig. 4) d'une boucle O, qui passe par une petite fenêtre pratiquée dans le fond de la lame ; à chacune de ses extrémités, cette tige est recourbée à angle droit de façon à présenter deux crochets N qui, lorsque la boucle O est rabattue sur le fond de la lame-chargeur, s'opposent au déplacement des deux cartouches extrêmes. Au moment où l'on introduit la lame-chargeur dans le magasin, la boucle O se trouve redressée par une pièce P, placée dans la boîte de culasse à la partie postérieure du magasin ; les deux crochets N s'effacent et la lame-chargeur tombe, ainsi que sa tige, par son propre poids.

La cartouche supérieure vient, sous l'action de l'élévateur, rencontrer l'extracteur qui ferme l'orifice supérieur

du magasin. L'extracteur joue ainsi le triple rôle d'extracteur, d'éjecteur et d'arrêt de cartouches.

Pour fermer la culasse, le magasin étant garni, on pousse vivement le verrou en avant. L'extracteur, d'abord entraîné, est bientôt arrêté par une butée contre laquelle vient porter l'extrémité libre de son ressort; sa griffe M pénètre alors dans la gorge du culot de l'étui, qui est appuyé contre la tranche antérieure du verrou. L'extracteur, son ressort et la cartouche sont solidaires pendant le mouvement du verrou en avant. Le mouvement de rotation final imprimé à ce dernier force la griffe de l'extracteur à appuyer fortement contre la cartouche (fig. 2 et 3).

Au moment de l'ouverture de la culasse, les premiers mouvements du verrou avaient eu pour effet de commencer à armer le percuteur; lorsqu'on ferme la culasse, le percuteur est retenu en arrière par la tête de la gâchette E et son ressort achève de se tendre; le fusil est alors prêt à être tiré.

La culasse ne peut être ouverte prématurément dans un tir rapide : le verrou n'est en effet pas ramené en arrière si l'on n'a pas agi sur la détente ou sur un poussoir placé sur le côté gauche de la boîte de culasse. Le fusil est en outre muni d'un dispositif de sûreté qui permet de le porter chargé et armé, sans que le coup puisse partir.

Voici, relativement à ce fusil, quelques données numériques, empruntées pour la plupart à l'*Army and Navy Journal*, n° 1764 :

Calibre	mm	6
Poids du fusil	kg	3,855
Poids du fusil avec baïonnette et bretelle	kg	4,280
Longueur du fusil.	mm	1 194
— avec baïonnette .	mm	1.302

Cartouche.	Poudre		Sans fumée de Troisdorf.
	Charge	g	2,145
	Poids.	g	21,513
Pression par cm².	Moyenne	kg	3 238
	Maxima	kg	3 450
Vitesse à 18m,30 de la bouche. . .		m	750
Pénétration	dans une muraille de sapin à 1m,52 . .	mm	1 574
	dans une plaque d'acier à 30m,50. . .	mm	9,5
	dans une plaque d'acier à bout portant.	mm	11,1
Poids du chargeur vide.		g	4,92
— avec cartouches.		g	112,5
Nombre de cartouches portées par l'homme.			180
Poids de la ceinture à cartouches chargée		kg	4,564

Italie : Règlement sur le service en campagne. — Une édition remaniée de la 1re partie du *Regolamento di servizio in guerra* a été approuvée le 16 septembre 1896, remplaçant celle du 6 mars 1892.

Les modifications consacrées par ce nouveau document sont en général peu importantes ; elles ont d'ailleurs une grande analogie avec celles qui ont été récemment introduites dans les règlements similaires des diverses puissances.

La plupart des principes énoncés dans le chapitre relatif au combat constituent des règles morales plutôt que tactiques ; toutefois, en ce qui concerne le ravitaillement en munitions, des prescriptions détaillées sont données dans un paragraphe spécial, qui est reproduit ci-dessous.

« *Ravitaillement en munitions.* — Lorsqu'une rencontre avec l'ennemi est possible, on fait distribuer dans chaque bataillon les sacs à cartouches avant le départ.

« Il est distribué 16 sacs par compagnie ; les 16 hommes qui en sont chargés déposent leurs propres sacs sur la charrette à cartouches ; ils ont soin de prendre leurs vivres de réserve et leurs paquets de cartouches.

« Il vaut mieux pécher par excès de précaution en faisant porter inutilement les sacs de cartouches par des hommes, que de risquer de manquer de munitions pendant le combat.

« En pays de montagne, on se sert pour ravitailler l'infanterie de coffres portés à dos de mulet.

« Pour le combat, les caissons des batteries sont répartis en deux échelons. En général, le premier de ces échelons est tenu près des pièces ; le second forme le parc à 800 m au plus en arrière, en dehors de la route, dans un endroit abrité et d'accès facile. Afin de ne pas compromettre la mobilité de la batterie, les avant-trains sont tenus à couvert à une distance convenable des pièces ; au commencement du feu, les pièces s'approvisionnent directement au premier échelon.

« Les parcs d'artillerie divisionnaires et la première section du parc de corps d'armée sont arrêtés à 3 ou 4 kilomètres de la ligne de feu et parqués en dehors des routes.

« Pour le ravitaillement de l'infanterie, les parcs font approcher les caissons aussi près des troupes engagées que la nature du terrain le permet. Les porteurs des sacs à cartouches viennent alors s'y réapprovisionner par détachements.

« Pour le ravitaillement en munitions d'artillerie, les caissons du premier échelon, dès qu'ils sont vides, sont remplacés par ceux du deuxième. Les caissons vides, conduits à l'emplacement du second échelon, sont ravitaillés à l'aide d'un nombre égal de caissons pleins que les parcs divisionnaires et la première section du parc de corps d'armée ont dû faire avancer à temps.

« Quand les munitions du second échelon sont épuisées, la batterie a de nouveau recours au premier échelon, qui

a été complété. On doit considérer les munitions des avant-trains comme une réserve à laquelle on ne touche que lorsqu'il n'est plus possible de recevoir promptement des munitions des deux échelons précités.

« Tout parc d'artillerie est tenu de ravitailler même les troupes auxquelles il n'est pas affecté. Les exigences de la comptabilité doivent être primées par les nécessités du combat ; par conséquent, des munitions seront délivrées à toute réquisition qui se produira par l'intermédiaire d'un officier ou d'un sous-officier. En principe, ces réquisitions doivent être écrites ; toutefois, en cas d'urgence, elles pourront n'être que verbales.

« L'officier d'artillerie affecté à l'état-major de la division, qui est responsable de tout le service de ravitaillement en munitions, indique au parc la place qu'il doit occuper au début du combat, lui prescrit ses déplacements d'après les circonstances et fait connaître aux commandants des brigades d'infanterie et des groupes d'artillerie l'emplacement précis du parc et les dispositions prises en vue de faire rapprocher les munitions.

« Le commandant du parc doit déployer la plus grande activité pour que le service du ravitaillement s'effectue avec régularité et rapidité. S'il ne reçoit pas d'ordres, il doit en demander et, jusqu'à ce qu'il en ait reçu, agir de sa propre initiative, se mettant en liaison avec les commandants des troupes et se faisant informer de leurs mouvements.

« Ce n'est que grâce au concours infatigable et à l'initiative la plus large de tous ceux qui coopèrent au ravitaillement que les troupes au combat ne manqueront pas de munitions. »

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE[1].

I. Livres nouveaux.

N. B. — Les numéros des journaux et revues, indiqués en note, contiennent des analyses des livres correspondants.

1. — Armement. Matériel. Poudres et explosifs.

Nouvelle. — Traité d'arquebuserie. — *Paris*, Baudry. 20 fr.

Boado y Castro (Commandant). — Manuel de la carabine Mauser espagnole mod. 1895 à l'usage du soldat. — *Coruña*, V. Abad.

Eschenbacher. — La fabrication des artifices [2]. — *Vienne*, Hartleben.

Mattenheimer (Capitaine). — Les armes à chargement par la culasse (série 103-111 : fusils français, suisses, italiens et autrichiens, 1870-1888). — *Darmstadt* et *Leipzig*, Zernin. 3 fr 50 c.

v. Wille (Général). — Armes à chargement automatique Mauser [2]. — *Berlin*, Eisenschmidt.

(Officiel.) — Chargement des batteries à cheval de 7° (fascicules 6, 7 et 8). — *Rome*, Voghera.

(Officiel.) — Équipement de l'artillerie à cheval (canon de 12 pr 6 cwt). — *Londres*, Eyre et Spottiswoode. 1 fr 60 c.

(Officiel.) — Équipement de l'artillerie montée (canon de 15 pr). — *Londres*, Eyre et Spottiswoode. 1 fr 60 c.

(Officiel.) — Manuel de l'obusier de 5P° de campagne. — *Londres*, Eyre et Spottiswoode. 10 fr 50 c.

(Officiel.) — Manuel des canons de 7P° sur affût Moncrieff et sur affût glissant. — *Londres*, Eyre et Spottiswoode. 1 fr 25 c.

(Officiel.) — Manuel de l'obusier de 5P°4. — *Londres*. 1 fr 25 c.

(Officiel.) — Notes sur l'emploi de l'électricité pour l'artillerie de siège (rédigées par le colonel Jocelyn). — *Londres*. 1 fr 60 c.

2. — Balistique. Pointage et tir.

Ronca et **Bassani.** — Au sujet des notes de M. Siacci sur la contribution à la solution rationnelle du problème balistique. — *Rome*, Rivista marittima.

---

(1) Voir à la fin du Bulletin le tableau des abréviations.

(2) **Org.** (liv. 2 du t. LV).

3. — Instruction et manœuvres.

P. S. (Commandant). — Essai sur l'instruction pratique des cadres dans la cavalerie. — *Paris*, Berger-Levrault et Cie. 3 fr.

(Anonyme.) — Les devoirs d'un commandant de compagnie. — *Berlin*, Imprimerie militaire.

Vonderscherr (Commandant). — Traduction du Règlement de manœuvres de l'infanterie allemande (2e tirage de 1889, mis à jour). — *Paris*, Berger-Levrault et Cie. 2 fr.

Eiswaldt (Lieutenant-colonel). — Manuel pour les engagés volontaires, les aspirants officiers de réserve et les officiers du Beurlaubtenstand du Train. — *Berlin*, Mittler und Sohn. 3 fr 75 c.

Gann (Général). — Principes d'équitation [1]. — *Saint-Pétersbourg*, Berezovskii. 3 fr.

Minzner (Major). — Lettres sur l'équitation dans la cavalerie allemande. — *Berlin*, Mittler und Sohn. 3 fr 15 c.

(Officiel.) — Règlement pour l'école des chefs artificiers. — *Berlin*, Mittler und Sohn. 50 c.

(Officiel.) — Règlement de manœuvre pour l'infanterie russe et Instruction annexe pour l'emploi de l'infanterie dans le combat [Projet] (traduit du russe par **Grzesicki** [Capitaine]). — *Vienne*, Seidel und Sohn. 3 fr.

(Officiel.) — Manuel relatif au chargement et à l'emploi des bâts mod. 1894 et mod. 1880. — *Vienne*, Imprimerie impériale et royale. 1897.

(Officiel.) — Règlement sur le service en campagne de l'armée italienne (1896). 1re partie : service des troupes. — *Rome*, Voghera.

(Officiel.) — Programmes des examens d'admission : 1° académie militaire royale de Woolwich ; 2° collège militaire royal de Sandhurst ; 3° candidats de l'université aux commissions dans l'armée ; 4° officiers de milice. — *Londres*, Eyre et Spottiswoode. 1 fr 25 c.

(Officiel.) — Instruction du cycliste. — *Londres*, Eyre et Spottiswoode. 20 c.

(Officiel.) — Programmes des examens de langues étrangères pour les officiers de l'armée. — *Londres*. 1 fr 25 c.

4. — Organisation et administration.

Kusmenek (Major) et **v. Hœn** (Capitaine). — Le service de santé en temps de guerre [2]. — *Vienne*, Seidel und Sohn.

---

[1] **Razv.** 339. — [2] **Org.** (liv. 6 du tome LIV).

v. **Prollius** (Lieutenant). — Notice historique sur le développement de l'armée allemande depuis le commencement du XIXe siècle. — *Leipzig*, Militärische Rundschau. 75 c.

Seidel's kleines Armee-Schema [Répartition des troupes de l'armée et de la marine austro-hongroise au 1er mai 1897]. — *Vienne*, Seidel und Sohn.

5. — Stratégie. Tactique. Opérations de guerre. Histoire militaire.

Bon de Bourgoing. — Souvenirs militaires. — *Paris*, Plon, Nourrit et Cie. 3 fr 50 c.

Les tendances actuelles de l'armée allemande (infanterie — cavalerie — artillerie). — *Paris*, Baudoin. 5 fr.

P. Lehautcourt. — Campagne du Nord en 1870-71. — *Paris*, Berger-Levrault et Cie. 6 fr.

Pellenc (Capitaine). — Les Italiens en Afrique (1880-1896) [avec cartes et croquis]. — *Paris*, Baudoin. 5 fr.

v. **Boguslawski** (Général). — Considérations sur l'organisation militaire et la conduite de la guerre. — *Berlin*, Eisenschmidt. 10 fr.

Grand État-major allemand. — Le roi Guillaume pendant la campagne de 1870, de Mayence à Sedan [19e vol. des *Monographies d'histoire militaire*]. — *Berlin*, Mittler und Sohn. 2 fr 50 c.

Grand État-major allemand. — Les opérations contre Vinoy en septembre 1870 [vol. 20-21 des *Monographies d'histoire militaire*]. — *Berlin*, Mittler und Sohn. 4 fr 70 c.

J. Meckel (Général). — Principes de la tactique (4e édition, revue) [1]. — *Berlin*, Mittler. 8 fr 75 c.

Regenspursky (Colonel). — La guerre serbo-bulgare de 1885. Combats de Slivnica (17, 18 et 19 novembre). — Traduit de l'allemand par le lieutenant **Barth**. — *Paris*, Berger-Levrault et Cie. 5 fr.

Section historique de l'État-major italien. — La campagne de 1866 en Italie (traduction française). — 2 vol. avec 9 cartes hors texte. — *Paris*, Lavauzelle. 20 fr.

v. **Schlichting** (Général). — Principes de tactique et de stratégie. 1re partie : la tactique des différentes armes d'après les règlements en vigueur [1]. — *Berlin*, Mittler und Sohn.

Tactique de l'infanterie, de la cavalerie, de l'artillerie de campagne et combat des troupes de toutes armes (brochures extraites des « **v. Löbell's Jahresberichte** »). — *Berlin*, Mittler und Sohn.

---

(1) **Org.** (liv. 2 du tome LV).

v. Wagner (Lieutenant-colonel). — La fortification provisoire et les forteresses improvisées [dernière livraison] (1). — *Berlin*, Walther.

6. — Variétés. Mélanges.

Cte de Comminges (Lieutenant). — Le cheval; soins pratiques. 2e édit. — *Paris*, Legoupy.

Dartige du Fournet (Capitaine de frégate). — Journal d'un commandant de la Comète. — *Paris*, Plon, Nourrit et Cie. 4 fr.

Ledebur. — Manuel théorique et pratique de la métallurgie du fer; traduit de l'allemand par Barbary de Langlade; revu et annoté par F. Valton. 2 vol. (2). — *Paris*, Baudry et Cie. 45 fr.

« **Loukiane Carlovitch.** » — Éducation et instruction des troupes. 1re partie: La doctrine; 2e partie: La Méthode. — *Paris*, Berger-Levrault et Cie. Chaque partie 3 fr.

Moch. — La question de la langue internationale et sa solution par l' « Esperanto ». — *Paris*, Giard et Brière. 2 fr.

Picard (Capitaine). — L'évolution et les doctrines actuelles de la géographie physique. — *Paris*, Baudoin. 1 fr.

Poiré. — L'émigration française aux colonies. — *Paris*, Plon, Nourrit et Cie. 3 fr 50 c.

Toutée (Commandant). — Dahomé, Niger, Touareg. Notes et récits de voyage. — *Paris*, A. Colin et Cie.

Bleibtreu. — La légende de Moltke. Contribution critique à l'histoire de la guerre de 1870. (Traduction du capitaine **Véling**.) — *Paris*, Lavauzelle. 3 fr.

James Means. — L'annuaire aéronautique. — *Londres*, Wesley and Son. 5 fr.

(Officiel.) — Annuaire statistique de l'empire allemand. — *Berlin*, Puttkammer et Muhlbrecht. 2 fr 50 c.

Rimington (Capitaine). — Indications pour la tenue des écuries. — *Londres*, Gale and Polden. 1 fr 25 c.

Leer (Général). — Encyclopédie des sciences militaires et navales [8e et dernier volume] (3). — *Saint-Pétersbourg*, Berezovskii.

v. *** (Colonel). — Les mises à la retraite dans l'armée allemande. — *Stuttgart*, Lutz. 1 fr 25 c.

W. Tayler. — Voitures automobiles et locomobiles. — *Londres*, Crosby Lockwood.

---

(1) **Org.** (liv. 1 du tome LV). — (2) **Génie civil**, n°780. — (3) **Rouss. Inv.** 122.

II. Articles de revues et journaux parus dans le 2e trimestre 1897.

1. — Armement. Matériel.

Enquête sur les effets des nouveaux fusils (**Av. Mil.** 2194).
Notre artillerie : la cartouche métallique (**Ech. Arm.** 19).
Les fusils qui ne tuent pas (**Fr. Mil.** 3922).
Canons pneumatiques de San-Francisco (**R. Mar. Col.** avril).
Balles inoffensives (**Spec. Mil.** 162).

Le fusil à magasin Picper (**A. Expl.** mai).
Armes à chargement automatique Mauser (**A. M. Z.** 37 et **Riv. A. G.** juin).
Nouveau fusil de petit calibre [fusil Lee] (**A. N. J.** 1764).
Tourelles cuirassées et affûts à éclipse [*suite*] (**Art. J.** 4 et 6).
Substances susceptibles de s'enflammer spontanément. — Appareil Maxim pour l'analyse des poudres sans fumée (**Engg.** 1631).
Les fusils qui ne tuent pas (**Es. It.** 54 et **Riv. A. G.** mai).
Quelques mots sur les canons de campagne à tir rapide (**Int. R.** avril).
L'état actuel de l'artillerie de campagne (**J. Mil. Serv.** 87).
Le shrapnel de campagne et le canon actuel. — Le nouveau canon à fils de 10pº de l'artillerie des États-Unis (**J. U. S. Art.** mars-avril).
Le canon de campagne moderne à tir rapide [*suite*] (**Mil. Spec.** 6).
Les canons pneumatiques aux États-Unis (**M. Woch.** 30).
Au sujet de la question du canon de campagne (**M. Woch.** 32).
Le canon de campagne anglais de l'artillerie montée (**M. Woch.** 38).
Au sujet de l'histoire du fusil russe, mod. 1891 (**M. Woch.** 45).
Artillerie de montagne (**Porv. Mil.** 35).
Matériel Schneider-Canet à l'Exposition de Bruxelles (**R. A. Belg.** mai-juin).
De l'emploi du canon à tir rapide en campagne. — Le matériel d'artillerie de campagne anglais (**Riv. A. G.** mai).
L'armement de l'artillerie de campagne en pièces à tir rapide (**Rw.** 1190).
La transformation de l'armement de notre artillerie (**Rw.** 1199 et 1207).
Contribution à la question du canon à tir rapide (**Schw. M. B.** 4 et 6).
Arme à chargement rapide, arme à feu rapide (**Streffl.** avril).
De l'armement du canonnier d'artillerie de campagne (**Ved.** nº 59).
Observations sur l'artillerie (**Voen. S.** 5).

2. — Poudres et explosifs. Munitions. Artifices.

Poudre sans fumée Maxim (**R. Mar. Col.** avril).

L'inflammation des amorces de cartouches (**A. Expl.** mai et **Engr.** 2158).

L'appareil employé à Woolwich pour l'essai des explosifs de mine (**A. Expl.** mai).

Fabrication et essai de l'acétone (**Art. J.** 4).

Explosifs puissants et poudres sans fumée (**J. U. S. Art.** mars-avril).

Expériences avec des projectiles chargés en coton-poudre (**M. Art.** mai).

Pénétration des balles actuelles (**Porv. Mil.** 35).

Les balles explosives et les projectiles modernes (**Porv. Mil.** 36).

Généralités sur les explosifs (**R. A.** avril).

Expériences de tir avec des balles de petit calibre (**Schw. M. B.** 4).

3. — Balistique. Pointage et tir.

Le télémètre Watkin (**R. Techn.** 9).

Télémètre de compensation Starke et Kammerer (**R. Techn.** 20).

Nouvelles règles pour le tir des armes portatives (**A. N. J.** 1763).

Des procédés de conduite du tir employés dans l'artillerie de campagne allemande [*suite*]. — Pour la défense de la théorie des probabilités. — Au sujet de l'article intitulé : « De l'élaboration des résultats d'observation. » (**Art. J.** 4 et 5).

La question du réglage de l'évent par séries de quatre coups. — Tables de tir graphiques pour les mortiers de côte (**Art. J.** 5).

Réglette pour les exercices de tir sur but mobile en chambre ou sur le terrain (**Art. J.** 6).

Quelques remarques sur l'exécution des écoles à feu aux États-Unis. — La victoire du projectile sur la plaque (**J. U. S. Art.** mars-avril).

Le tir des mortiers de côte. — La formule exacte de la densité de chargement (**J. U. S. Art.** mai-juin).

Le tir des pièces de côte et de bord [*suite*] (**Mitth.** avril).

Usage et emploi du niveau de pointage de 9^{cm} mod. 1892 (**Mitth.** juin).

Au sujet des phénomènes qui accompagnent le mouvement des projectiles allongés dans l'air (**Org.** 6 du tome LIV).

Tir direct et tir indirect (**Proc.** mai).

Les épreuves de concours de tir de l'artillerie de la milice (**Proc.** juin).

Tables de tir graphiques. — La nouvelle instruction sur le tir de l'artillerie à pied allemande (**Riv. A. G.** avril).

Comment on peut apprécier la valeur d'un exercice de tir (**Riv. A. G.** mai).

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

4 Instruction et manœuvres

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Le nouveau règlement de manœuvres de l'artillerie de campagne suisse (**Schw. M. B.** 5).

L'avant-propos du projet de règlement de manœuvres de l'infanterie russe (**Rouss. Inv.** 104 et 105 et **Voen. S.** 6).

Au sujet de l'instruction des agents de liaison, éclaireurs et observateurs de l'artillerie de campagne (**Voen. S.** 4).

Au sujet de la revision du règlement sur le service en campagne de l'armée russe (**Voen. S.** 6).

5. — Organisation et administration.

L'armée allemande (**Fr. Mil.** 3910 et 3928).

L'effectif des trains dans les armées actuelles (**Fr. Mil.** 3916).

Batteries à 4 ou à 6 pièces (**Fr. Mil.** 3974).

Le budget de la guerre (**Fr. Mil.** 3978 à 3984 et **Pr. Mil.** 1736 à 1742).

Le danger des milices : 1. Les formes du recrutement ; 2. Caste guerrière permanente en Égypte ; 3. La foule chez les Israëlites ; 4. Armées régulières asiatiques ; 5. Le service militaire en Grèce ; 6. Le recrutement à Rome ; 7. Invasion des Barbares (**J. Sc. Mil.** avril et juin).

Compagnies cyclistes (**J. Sc. Mil.** mai).

La cavalerie italienne [Appendice à l'étude publiée en 1894-1895] (**R. Cav.** juin).

La réorganisation de l'armée italienne (**R. Cerc.** 26 et 27).

Le budget allemand pour l'exercice 1897-1898. — La nouvelle organisation de l'infanterie allemande (**R. Étr.** avril).

Réorganisation de la cavalerie dans l'armée anglaise (**R. Étr.** mai).

Armée allemande : le haut commandement (**R. Étr.** juin).

Les forces militaires de la Turquie (**Spec. Mil.** 157).

Les commandements (**Spec. Mil.** 162).

Les armées européennes en 1896 [*d'après le « Löbell's »*] (**A. Bl.** 24).

L'armée belge en 1897 (**A. Bl.** 26).

Les origines de l'armée des États-Unis (**A. N. J.** 1754).

Quelques mots sur l'artillerie technique. — La transformation de l'artillerie technique en Autriche (**Art. J.** 5).

L'armée roumaine (**C. P. M.** 9 à 12 et **Int. R.** avril).

L'État-major général de l'armée russe (**D. M. Z.** 30).

Au sujet de la réorganisation des troupes techniques (**D. M. Z.** 38 et 39).

L'organisation de l'armée au point de vue technique (**Es. It.** 55).

L'armée et la marine britanniques (**Int. R.** avril et mai).

L'artillerie de position, la quatrième arme principale de la guerre de campagne (**Int. R.** avril).

Nouvelles formations de l'artillerie russe en 1897 (**Int. R.** juin).
L'armée espagnole d'après le budget de 1896-1897 (**Jahrb.** avril).
Nouvelles de l'armée et de la marine russes (**Jahrb.** avril à juin).
L'armée et la flotte italiennes dans le 2e semestre 1896 (**Jahrb.** mai).
De l'instruction des officiers aux États-Unis (**J. Mil. Serv.** mai-juin).
La force et le recrutement de l'armée anglaise (**M. Woch.** 40).
Aperçus sur l'armée turque (**M. Woch.** 43).
Rapport sur l'armée russe (**M. Z.** 6, 14, 15, 16, 19, 23).
Rapport mensuel sur l'armée française (**M. Z.** 6, 26).
Les prescriptions organiques concernant la cavalerie austro-hongroise (**M. Z.** 16 et **N. V. B.** 7).
Notice sur l'armée monténégrine (**Proc.** juin).
Loi fédérale sur la nouvelle organisation des corps de troupes de l'artillerie (**R. M. Suiss.** 5 et **Schw. M. B.** 4).
L'armée britannique. — L'organisation de l'armée abyssine (**Streffl.** avril).
L'armée grecque (**Streffl.** mai).
Forces militaires de la Grèce et de la Turquie (**Voen. S.** 5).

6. — Stratégie. Tactique. Opérations de la guerre. Histoire militaire.

La nouvelle tactique allemande d'après les dernières grandes manœuvres (**Av. Mil.** 2194 à 2200).
Le ravitaillement en munitions (**Av. Mil.** 2203 à 2206).
La frontière Nord-Est : 1. Les forces allemandes ; 2. Les forces françaises; 3. Considérations générales (**Fr. Mil.** 3956, 3960, 3985).
Combat de cavalerie. — La cavalerie dans la bataille (**Fr. Mil.** 3971, 3983).
Études sur la campagne de 1796-1797 en Italie : Montenotte et Cherasco. La liaison avec Moreau (**J. Sc. Mil.** avril à juin).
La guerre de succession d'Autriche (**J. Sc. Mil.** avril).
Le terrain, les hommes et les armes à la guerre (**J. Sc. Mil.** mai et juin).
Les nouvelles armes à feu portatives et le service de santé en campagne (**J. Sc. Mil.** juin).
Le génie à Madagascar (**Pr. Mil.** 1723).
Le 6e corps et les troupes de couverture (**Pr. Mil.** 1734).
Du rôle de la cavalerie dans les troupes de couverture. — La colonne expéditionnaire et la cavalerie à Madagascar (**R. Cav.** avril à juin).
Le combat à pied de la cavalerie. — De Bautzen à Pläswitz [mai 1813] (**R. Cav.** juin).

Comment les Allemands font la guerre dans l'Est-Africain (**R. Cerc.** 19, 20, 22).

Les enseignements de la guerre sino-japonaise (**R. Cerc.** 23 et 24).

Les tendances actuelles de la cavalerie allemande [*suite*] (**R. Étr.** avril).

La guerre turco-grecque de 1897 (**R. Étr.** mai et juin).

Historique sommaire des batteries de côte (**R. Gén.** juin).

La guerre d'armées suivant les procédés du maréchal de Moltke (**Spec. Mil.** 158).

La brigade Wedell à Gravelotte, d'après Fritz Hœnig (**Spec. Mil.** 160).

Les camps retranchés et la défense des États (**Spec. Mil.** 161).

La guerre de partisans (**Spec. Mil.** 162).

La guerre gréco-turque (**A. M. Z.** 41; **A. N. J.** 1759 à 1761; **C. P. M.** 11 et 12; **Int. R.** juin; **M. Woch.** 42 et 49; **Riv. Mil.** 9 à 11; **Rw.** 1180 et 1181).

Discussion au point de vue tactique des questions controversées relatives à l'artillerie (**D. M. Z.** 31 à 36).

Considérations sur la dernière campagne des Italiens en Abyssinie (**D. M. Z.** 48).

Opérations militaires contre les Derviches en janvier-février 1897 (**Es. It.** 52 et **Riv. Mil.** 9).

Considérations tactiques sur les campagnes de 1796 en Allemagne et en Italie [*fin*] (**Jahrb.** avril et mai).

Une étude sur la bataille de Wœrth. — De la conduite de l'artillerie lourde de siège dans la guerre de forteresse [*fin*] (**Jahrb.** avril).

Napoléon Ier à son apogée (**Jahrb.** mai et juin).

La question des réserves d'artillerie. — Les méthodes de ravitaillement en munitions des infanteries étrangères. — Le ravitaillement en munitions pour toutes les armes. — Artillerie à cheval et cavalerie (**J. Mil. Serv.** 87).

Défense des côtes. — Considérations militaires sur la campagne de Cuba [*suite*] (**M. Art.** avril).

Au sujet de la guerre de Sécession (**M. Woch.** 33 et 34).

Défilement [*fin*] (**M. Woch.** 35 et 37).

Principes de la tactique et de la stratégie actuelles (**M. Woch.** 40).

Le service de la cavalerie (**M. Woch.** 42 et **Riv. Mil.** 10).

De l'utilisation du terrain (**M. Woch.** 43).

Au sujet de la tactique d'artillerie (**M. Woch.** 54).

La retraite de l'armée de Mac-Mahon après la bataille de Wœrth (**M. Woch.** Beiheft 5 et 6).

Compte rendu de l'ouvrage intitulé « Tactique », du capitaine Balck (**M. Woch.** Beiheft 7).

Le commandant de batterie à la mobilisation et en campagne [*suite*] (**M. Z.** 6, 18, 23, 24, 25).

Correspondance militaire de Moltke (**M. Z.** 19).

De l'emploi de l'artillerie de campagne à tir rapide. — Des opérations de débarquement (**Org.** 5 du tome LIV).

Retraite et poursuite de la 2e armée russe de l'Ouest en 1812. — De l'attribution de mitrailleuses aux troupes de cavalerie (**Org.** 1 du tome LV).

La défense des côtes. — L'armée anglaise dans les guerres européennes (**Proc.** avril).

Les combats autour de Metz, en 1870, pendant le blocus, et leur enseignement tactique [*suite*] (**R. A. Belg.** mai-juin).

Les opérations militaires à Cuba (**Razv.** 342).

La bataille d'Adoua, vue du camp abyssin [d'après des sources russes] (**Riv. Mil.** 7).

La préparation de l'organisation défensive des positions de campagne (**Rouss. Inv.** 81 et 101).

La mobilisation et la concentration de l'armée turque sur les théâtres d'opérations d'Épire et de Thessalie (**Rouss. Inv.** 103).

De l'organisation du service de reconnaissance dans un détachement (**Rouss. Inv.** 114).

La tactique du feu de l'infanterie depuis 1793 (**Schw. M. B.** 4).

La liaison tactique dans le combat (**Streffl.** mai).

Les plans successifs de concentration des armées allemandes sur la frontière française (**Voen. S.** 6).

7. — Fortification. Construction. Chemins de fer. Télégraphie. Aérostation.

Le canon et la cuirasse. — L'artillerie en dehors des forts. — Le rôle des places fortes. — Places fortes dans le rayon d'action d'une armée de campagne. — Places fortes isolées. — Forts d'arrêt (**Fr. Mil.** 3970, 3973, 3980, 3985, 3991, 3994).

Expériences sur la visibilité des feux de signaux (**Gén. Civ.** 778).

Le chemin de fer du Sénégal au Niger (**M. I. Civ.** mars).

Pénétration française au Soudan [du Sénégal au Dahomey] (**M. I. Civ.** avril).

Le transsibérien et le chemin de fer de la Mandchourie (**R. Étr.** avril et mai).

Travaux et opérations du génie pendant la campagne de Madagascar (**R. Gén.** avril à juin).

Étude comparative entre la voie normale et la voie de 1 m (**R. Techn.** 11 et 12).

Les travaux du génie à Madagascar [*suite*] (**R. Techn.** 12).
Nos lignes de défense en 1870 (**Spec. Mil.** 160).
La frontière de l'Est en 1792 (**Spec. Mil.** 161).
Fortifications cuirassées (**A. N. J.** 1761).
La fortification provisoire et les forteresses improvisées (**D. H. Z.** 36, 40, 41; **Int. R.** mai; **Mitth.** juin et **M. Woch.** 53).
La fortification de terre (**D. H. Z.** 44).
La défense de Constantinople (**D. H. Z.** 50).
Les divers modes de signaux employés à la guerre. — La télégraphie sous-marine en temps de guerre (**Engr.** 2158).
Télégraphie sans fils (**Engr.** 2164).
Quelques principes du général Brialmont sur les forteresses maritimes (**M. Art.** mai).
Encore la position d'Amsterdam (**Mil. Spec.** 4).
Fortifications permanentes en terrain aquatique et en terrain sec (**Mil. Spec.** 5 et 6).
Chemins de fer grecs; leur importance stratégique (**M. Woch.** 44).
L'importance des canons à tir rapide et des cuirassements pour la défense des forteresses (**M. Woch.** 45).
Résistance des coupoles. Leur construction (**R. A.** mai).
La défense de l'Angleterre et la fortification de Londres (**Razv.** 336).
Téléphones de campagne (**Razv.** 339 à 341).
Le système défensif du Tyrol (**Riv. A. G.** avril).
Notes sur quelques questions du domaine de la guerre de forteresse (**Streffl.** avril).

8. — Industrie. Métallurgie. Électricité.

L'acier au nickel (**Gén. Civ.** 784).
Étude sur les moteurs à vapeur (**Loc. Autom.** 14).
Bicyclette à moteur George Foy, fonctionnant à l'huile de pétrole (**Loc. Autom.** 16).
Un nouveau pneumatique (**Loc. Autom.** 17).
Automobiles électriques. (**Loc. Autom.** 21, 23, 28).
La traction par les voitures automobiles [traduction d'un mémoire de sir David Salomon] (**Loc Autom.** 22, 24, 27).
Les différents modes de fabrication du pneumatique (**Loc. Autom.** 25).
Essais d'une plaque de cuirasse de 150^{mm} en acier durci de Dillingen (**R. Mar. Col.** avril).

Essais de plaques de cuirasse (**A. N. J.** 1753 et 1766).
Prix des plaques de cuirasse (**A. N. J.** 1755 et 1761).
Influence de la composition chimique des aciers (**C. P. M.** 9).

Le nouveau moteur à pétrole système Peugeot (**Engg.** 1638).
L'aluminium aujourd'hui et dans l'avenir (**Engr.** 2156, 2159, 2161).
Essais de plaques Harvey en nickel-acier (**Engr.** 2157).
Essais de plaques du Kearsage (**Engr.** 2163).
Plaques Witkowitz (**Engr.** 2164).
L'usine Armstrong de Pouzzoles (**M. Art.** avril).

9. — Marine.

La puissance navale de l'Angleterre dans l'Océan Indien (**R. Cerc.** 25).
Progrès récents des différents types de cuirasse et de grosse artillerie (**R. Mar. Col.** mars).
Valeur des bâtiments de combat au point de vue de l'artillerie (**R. Mar. Col.** mars à mai).

L'*Alabama* et le *Prince-George* (**A. N. J.** 1756).
Le budget de la marine (**Engg.** 1629).
Le monitor *Terror* et l'application du système pneumatique aux canons et tourelles (**Engg.** 1634).
Les nouveaux cuirassés de la marine japonaise (**Engg.** 1631).
Cuirassés et torpilleurs (**Engg.** 1641).
L'avenir des torpilleurs (**Engr.** 2163).
Données comparatives au sujet des flottes de guerre des divers États (**Riv. A. G.** mai).

10. — Hippologie. Harnachement.

Automobilisme et remonte (**Fr. Mil.** 3957).
Le cheval de troupe (**R. Cav.** avril).
La question du cheval de guerre (**R. Cav.** mai).

Les derniers progrès réalisés dans la ferrure en vue d'empêcher les chevaux de glisser (**J. Mil. Serv.** 87).
La remonte de l'artillerie dans la circonscription de Varsovie (**Razv.** 338).
La question de la litière (**Rouss. Inv.** 105).

11. — Variétés. Mélanges.

L'armée suédoise : l'exposition militaire (**Ech. Arm.** 28).
La marche du fantassin (**J. Sc. Mil.** avril à juin).
Maximes napoléoniennes (**J. Sc. Mil.** mai).
Sous les obus devant Saint-Privat (**R. Cerc.** 18).

Pages nouvelles du général Dragomiroff (**R. Cerc.** 23).
Le secret de la prononciation russe (**R. G. Int. S.** juin).
L'exposition internationale de Bruxelles (**Engg.** 1639 à 1642).
Le cyclesographe Monticolo [instrument servant à tracer des arcs de cercle de grand rayon] (**Engg.** 1641).
Accessoires du microscope pour l'étude des métaux (**Engg.** 1643).
Le chronographe Crehore et Squier (**Engr.** 2158).
La résistance à la traction sur les divers genres de routes (**Engr.** 2164).
Recrutement et éducation du corps d'officiers allemand (**Int. R.** juin).
Coup d'œil sur le domaine technique militaire (**Jahrb.** juin).
Guerre et civilisation (**J. Mil. Serv.** 87).
Le « photo-retardographe » [*suite*] (**J. U. S. Art.** mars-avril).
Vocabulaire militaire (**M. Art.** mai).
Considérations théoriques et pratiques sur les méthodes de mesure (**Mitth.** avril et mai).
Comptes rendus des « Lobell's Jahresberichte » de 1896 (**D. H. Z.** 50 et **M. Woch.** 48 et 49).
La science des délimitations de frontière (**Proc.** mai).
Un voyage dans l'Afrique australe (**Proc.** juin).
L'art militaire à l'Exposition de Bruxelles (**R. A. Belg.** mai-juin).
Étude sur la cartographie dans le passé et dans le présent [*suite*] (**R. A. Belg.** mai-juin).
La vélocipédie militaire aux États-Unis (**Razv.** 341).
Observations sur l'éclimètre-alidade (**Razv.** 343).
Le théorème du travail minimum appliqué au frettage à chaud des canons (**Riv. A. G.** mai).
Opinions américaines sur diverses questions relatives au canon et à la cuirasse (**Riv. A. G.** juin).
Les cyclistes militaires; expériences [*suite*] (**Riv. Mil.** 6).
La situation historique dans la péninsule des Balkans (**Riv. Mil.** 7 et 8).
La Thessalie au point de vue géographique et militaire (**Riv. Mil.** 10).
Un coup d'œil sur le Siam moderne. — Étude analytique sur la puissance militaire de la Chine, du Japon et de la Corée, et sur la guerre sino-japonaise de 1894-95 (**Riv. Mil.** 12).
L'état de la question des rayons Rœntgen (**Rouss. Inv.** 112 et **Proc.** mai).
Les communications fluviales de l'Allemagne (**Rouss. Inv.** 115 et 116).
Stratégie et politique [*suite*] (**Voen. S.** 4).
Napoléon et Wellington. — Importance de l'initiative aux divers échelons du commandement en temps de guerre (**Voen. S.** 5 et 6).

Tableau des abréviations.

ABRÉVIATIONS.	TITRES DES PUBLICATIONS.	VILLES.
A. Bl. . . .	Armeeblatt.	Vienne.
A. Expl. . .	Arms and Explosives.	Londres.
A. M. Z. . .	Allgemeine Militär-Zeitung . .	Darmstadt.
A. N. J. . .	Army and Navy Journal . . .	New-York.
Arch. . . .	Archiv für die Artillerie- und Ingenieur-Offiziere	Berlin.
Art. J. . . .	Artilleriiskii Journal	Saint-Pétersbourg.
Art. Tidskr.	Artilleri-Tidskrift	Stockholm.
Av. Mil. . .	*Avenir militaire*	*Paris.*
A. V. B. . .	Armee Verordnungs-Blatt. . .	Berlin.
C. P. M. . .	Cercul Publicatiunilor militare.	Bukarest.
D. H. Z. . .	Deutsche Heeres-Zeitung . . .	Berlin.
Éch. Arm. .	*Écho de l'armée*	*Paris.*
Engg. . . .	Engineering	Londres.
Engr. . . .	Engineer.	Londres.
Es. It. . . .	Esercito Italiano.	Rome.
Fr. Mil. . .	*France militaire*	*Paris.*
Gén. Civ. .	*Le Génie Civil*	*Paris.*
Giorn. A. G.	Giornale di Artiglieria e Genio.	Rome.
Int. R. . . .	Internationale Revue über die gesammten Armeen und Flotten.	Rathenow (Prusse).
J. Mil. Serv.	Journal of the military Service Institution	New-York.
J. Sc. Mil. .	*Journal des sciences militaires.*	*Paris.*
J. U. S. Art.	Journal of the United States Artillery.	Fort Montroe (Virginie).
Jahrb. . . .	Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine.	Berlin.
K. W. . . .	Kriegswaffen	Rathenow (Prusse).
Loc. Autom.	*Locomotion automobile* . . .	*Paris.*
M. A. Mar. .	*Mémorial de l'Artillerie de la marine*	*Paris.*
M. Art. . .	Memorial de Artilleria	Madrid.
M. I. Civ. .	*Mémoires et comptes rendus des travaux de la Société des ingénieurs civils*	*Paris.*
M. Woch. .	Militär-Wochenblatt	Berlin.
M. Z. . . .	Militär-Zeitung	Berlin.
Mil. Spec. .	Militaire Spectator.	Bréda.

ABRÉVIATIONS.	TITRES DES PUBLICATIONS.	VILLES.
Mitth. . . .	Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens.	Vienne.
N. V. B. . .	Normal-Verordnungsblatt für das K. und K. Heer	Vienne.
Org.	Organ der militär-wissenschaftlichen Vereine	Vienne.
Orouj. S . .	Oroujeïnyi Sbornik	Saint-Pétersbourg
Porv. M. . .	Porvenir militar.	Buenos-Ayres.
Pr. Mil. . .	*Progrès militaire*.	*Paris.*
Proc. . . .	Proceedings of the Royal Artillery Institution.	Woolwich.
R. A. . . .	Revista Artileriei	Bukarest.
R. A. Belg. .	Revue de l'armée belge . . .	Liège.
R. Cav. . .	*Revue de Cavalerie*	*Paris.*
R. Cerc. . .	*Revue du Cercle militaire* . .	*Paris.*
R. Commiss.	Revista da Commissão technica militar consultiva.	Rio-de-Janeiro.
R. Étr.. . .	*Revue militaire de l'Étranger*.	*Paris.*
R. Gén. . .	*Revue du Génie militaire* . .	*Paris.*
R. G. Int. S.	*Revue générale internationale, scientifique, littéraire et artistique*	*Paris.*
R. M. Suiss.	Revue militaire suisse	Lausanne.
R. Mar. Col.	*Revue maritime et coloniale* .	*Paris.*
R. Techn. .	*La Revue technique et les Annales des travaux publics et des chemins de fer* . . .	*Paris.*
Razv. . . .	Razviedtchik	Saint-Pétersbourg
Rev. Ex. . .	Revista do exercito e da armada	Lisbonne.
Riv. A. G. .	Rivista di Artiglieria e Genio .	Rome.
Riv. Mil. . .	Rivista militare italiana . . .	Rome.
Rouss. Inv..	Rousskii Invalid.	Saint-Pétersbourg
Rw	Reichswehr.	Vienne.
Schw. M. B.	Schweizerische militärische Blätter.	Frauenfeld.
Spec. Mil. .	*Spectateur militaire*.	*Paris.*
Streffl . . .	Streffleur's österreichische militärische Zeitschrift. . . .	Vienne.
Ved	Vedette	Vienne.
Voen. S . .	Voennii Sbornik.	Saint-Pétersbourg

Le Gérant : CH. NORBERG

OPINIONS ALLEMANDES SUR DIVERSES QUESTIONS

RELATIVES A LA

CONSTITUTION D'UNE ARTILLERIE

A TIR RAPIDE

Analyse d'un article du « Militär-Wochenblatt »[1].

La batterie à tir rapide doit-elle être à 4 ou 6 pièces?

Une des questions à l'ordre du jour est de savoir si la batterie doit être à 4 ou 6 pièces. Pour la résoudre, les considérations théoriques ne suffisent pas : il faut des expériences.

Or, il est de la plus haute importance que celles-ci soient judicieusement instituées et conduites. Toute expérience, en effet, correspond à une question posée à la nature, et cette dernière répond toujours exactement à ce qu'on lui demande ; l'art consiste à bien poser la question — condition évidemment très simple, mais malheureusement souvent bien difficile à remplir dans la pratique. C'est précisément à propos des expériences de l'artillerie que Scharnhorst a dit : « Les calculs les plus exacts, les projets les mieux étudiés, les découvertes les plus heureuses sont frappés d'inutilité quand les expériences instituées en vue de leur application ne sont pas judicieusement conduites. Elles donnent lieu alors à des erreurs de toute sorte et créent des préventions qui enrayent tout progrès. »

---

[1] Numéro 50, 5 juin 1897.

Il ne paraît donc pas hors de propos d'insister sur certaines des particularités qui doivent principalement entrer en ligne de compte dans le débat.

Des points à élucider par l'expérience.

Et d'abord le tir continu allant d'une aile à l'autre (*Flügelfeuer*), qui est de règle pour toutes les distances supérieures à 1 500 m, pourra-t-il être employé aussi convenablement avec la batterie à 4 pièces qu'avec celle à 6 pièces ?

Dans les polygones des usines, on arrive à tirer avec des canons à tir rapide 20 coups par minute sans pointer ou 12 à 15 coups en pointant, et cela avec des projectiles d'une grande efficacité. Une vitesse même moitié moindre rendrait suffisant le chiffre de 4 pièces par batterie. Mais il faut voir si cette vitesse peut être soutenue longtemps et tenir compte des pertes qui se produiront. Pour que l'expérience soit concluante, il faudrait de prime abord supposer qu'une pièce est mise hors de service dans chacune des deux batteries. Il est évident qu'une telle épreuve serait bien plus dure pour la batterie de 4 pièces que pour l'autre.

L'auteur admet qu'à égalité d'intervalle entre les pièces la batterie à 4 pièces doit proportionnellement — c'est-à-dire en pour cent de son effectif — subir de plus fortes pertes que celle à 6 pièces. Si au contraire les deux batteries ont le même front, c'est-à-dire si on prend 30 pas au lieu de 20 pour intervalle entre les pièces de la petite batterie, le pour cent des pertes sera le même dans les deux cas, toutes choses étant égales d'ailleurs quant à l'utilisation du terrain. On sait en effet qu'en ce qui concerne l'infanterie, le pour cent des silhouettes atteintes dépend uniquement, pour une même consommation de munitions, de l'étendue que présente le front du but et non de la densité des silhouettes sur ce front. Le même principe est applicable à l'artillerie, à la condition que le feu soit réparti sur tout le front. Il conviendra apparemment de

tirer beaucoup pour mettre cette loi en évidence, car sur un petit nombre de coups le hasard aurait trop beau jeu. Le moyen qui se présente ainsi de diminuer les pertes en étendant le front est, à la vérité, précaire, car l'extension du front nuit à la discipline du feu. Peut-être vaudrait-il mieux, par suite, si on conserve dans le corps d'armée le même nombre de batteries en les constituant à 4 pièces au lieu de 6, ne pas recourir à cette augmentation de l'intervalle des pièces. En faveur de la réduction du front correspondant à la suppression de 2 pièces, on pourrait d'ailleurs arguer que la petite batterie est, jusqu'à un certain point, plus efficace que la grande, parce qu'elle est mieux dans la main de son chef et parce qu'elle se prête mieux à l'utilisation du terrain. Cela est vraisemblable, mais difficile à prouver, et les partisans de la batterie à 6 pièces ne l'admettront jamais.

Il faut aussi envisager le cas où, en adoptant la batterie à 4 pièces, on ne diminuerait pas le nombre total des pièces et où, par suite, on augmenterait dans la proportion correspondante celui des batteries ; le corps d'armée aurait dès lors 30 batteries au lieu de 20. La puissance de l'artillerie se trouverait ainsi accrue d'environ 50 p. 100, mais il en résulterait des frais exorbitants, ne serait-ce que pour la dotation en munitions, laquelle devrait être dans les batteries nouvelles, approximativement du moins, égale à celle des batteries actuelles.

Les deux alternatives, qui viennent d'être indiquées comme liées à l'adoption de la batterie à 4 pièces, savoir : maintien du nombre existant de batteries, ou accroissement de ce nombre de manière que le nombre total de pièces reste le même, ne constituent ni l'une ni l'autre, *à priori*, la solution la plus logique. Cette solution paraît en effet consister en un accroissement du nombre des batteries tel que le désavantage résultant de la vulnérabilité relativement plus grande des petites batteries soit précisément compensé par l'excédant d'efficacité qu'on peut concéder

à celles-ci dans la lutte d'artillerie. Si l'on admet même vitesse de tir et égalité de puissance du projectile dans les deux cas, le problème, ainsi posé, n'est plus qu'une question de calcul : il suffit de remplacer les 20 batteries à 6 pièces par 24 (exactement 24,2) batteries à 4 pièces. La justification de cette donnée « nous entraînerait trop loin, dit l'auteur, mais un exemple peut éclairer la question » :

20 batteries à 6 pièces occupent un front de 1 920 m ;

24 batteries à 4 pièces occupent un front de 1 536 m.

Supposons qu'il faille 40 coups par 100 m de front pour mettre hors de combat la moitié ou le tiers du personnel, ce résultat sera atteint sur tout le front lorsque les batteries à 6 pièces auront reçu 768 coups et les batteries à 4 pièces 614. Pour l'identité des effets, il faudra que les 768 et les 614 coups soient tirés dans le même temps, ce qui revient à dire que les batteries à 6 pièces devront tirer chacune 614 : 20, soit 30 coups, pendant que les batteries à 4 pièces en tireront 768 : 24, soit 32, en un mot, que les batteries à 6 et à 4 pièces devront avoir même vitesse de tir : or c'est là une des hypothèses faites à l'origine.

Dans un ouvrage récent intitulé : *Taktische und strategische Grundsätze der Gegenwart,* le général *v. Schlichting* établit, à propos de l'infanterie, que pour obtenir la supériorité du feu, il faut amener sur le terrain « plus de tireurs que de cibles ». Appliquée à l'artillerie, cette conception conduit à réduire à 4 le nombre des pièces des batteries actuelles. Si en effet la vitesse du tir est suffisante pour que dans la batterie à 4 pièces on soit certain d'avoir la continuité du feu d'une aile à l'autre, la cinquième et la sixième pièce ne sont plus que des cibles. Dès lors, il est tout indiqué de transporter ces deux pièces ailleurs, afin que — dans de nouvelles conditions d'emploi — elles reprennent leur rôle de tireur.

On pourrait également se demander si la batterie à 4 pièces aura une puissance suffisante dans le feu rapide à courte distance contre l'infanterie. En fait, la chose ne

paraît pas douteuse, car en admettant — dans une hypothèse prudente — que sur le champ de bataille le nouveau canon ne tire que 6 coups par minute, on aurait un total de 24 coups par minute, alors que la batterie actuelle n'en tire que 15 au maximum dans les mêmes conditions.

Les considérations qui précèdent permettent de fixer les points principaux sur lesquels les expériences doivent porter.

Décompte relatif au cas du corps d'armée à 24 batteries de 4 pièces.

En ce qui concerne la fixation à 24 du nombre des batteries montées de 4 pièces par corps d'armée, il est facile de voir que cette mesure n'entraînerait pas une augmentation sensible d'effectif en hommes de troupe et en chevaux.

Il ne faut en effet que 20 servants, au lieu de 30, par batterie ; les caissons n'auront ainsi au maximum que 4 hommes à transporter et pourront dès lors recevoir un poids de munitions plus considérable qu'actuellement, ce qui permettra même de supprimer une de ces voitures. De plus, étant donnée la diminution du nombre des pièces, des hommes et des chevaux, on pourra de même supprimer une des voitures accessoires de la batterie ou du moins la remplacer par un chariot de batterie affecté au groupe. Cette mesure est d'autant plus indiquée que dans le matériel actuel il y a bien des objets qui ne servent pour ainsi dire jamais. En somme, on pourra aisément trouver dans une brigade les 80 attelages nécessaires à la création de 4 nouvelles batteries.

De même, sur le pied de paix, la constitution de 4 nouvelles batteries par corps d'armée ne serait pas une cause de grande dépense. Grâce à la légèreté du canon de l'avenir, on pourrait sans inconvénient transformer en batteries montées quelques-unes des batteries à cheval de l'artillerie de corps. L'existence de telles batteries dans l'artillerie de corps ne paraît pas d'ailleurs indispensable, puisque dès à présent il existe un assez grand nombre de

corps d'armée, où l'artillerie de corps a été dotée de l teries montées au lieu de batteries à cheval. Par cont il y aurait lieu de porter de 2 à 3 le nombre des batte à cheval affectées aux divisions de cavalerie.

Actuellement, abstraction faite des 6 batteries de l'éc de tir de Jüterbogk, l'effectif de paix en chevaux de l tillerie de campagne est de :

184 batteries montées à effectif réduit, de 44 chevaux	8 096	chevaux.
239 batteries montées à effectif moyen, de 60 chevaux	14 340	—
24 batteries montées à effectif renforcé, de 75 chevaux	1 800	—
24 batteries à cheval à effectif réduit, de 76 chevaux	1 824	—
4 batteries à cheval à effectif moyen, de 105 chevaux	420	—
19 batteries à cheval à effectif renforcé, de 120 chevaux	2 280	—
Total	28 760	—

Dans l'hypothèse développée ci-dessus, il faudrait, faisant toujours abstraction des 6 batteries de Jüterbog

Pour 20 corps d'armée, à 24 batteries montées	480	batteries montées
Pour 3 divisions (1), à 12 batteries montées	36	—
Pour 19 corps d'armée (2), à 3 batteries montées	57	—
Total	573	—
Plus, en supposant qu'il y ait 9 divisions de cavalerie à 3 batteries	27	batteries à cheval

Sur le pied de paix, il n'y aurait que deux sortes d fectifs :

L'effectif renforcé : 4 pièces et 2 caissons ;

L'effectif réduit : 4 pièces.

(1) 25e hessoise, 32e saxonne, 5e bavaroise.

(2) Noyau de formations de réserve (Garde exceptée).

Toutes les batteries à cheval et 20 batteries montées seraient à effectif renforcé, toutes les autres à effectif réduit.

L'effectif en chevaux nécessaires serait :

20 batteries montées à effectif renforcé, de 59 chevaux.	1 180	chevaux.
553 batteries montées à effectif réduit, de 44 chevaux	24 332	—
27 batteries à cheval à effectif renforcé, de 96 chevaux.	2 592	—
Total.	28 104	—

Il y aurait donc un gain de 656 chevaux. Ceux-ci pourraient servir à renforcer d'un cheval les 553 batteries montées à effectif réduit, en portant de plus 7 de ces batteries à l'effectif renforcé, ou encore à faire passer 43 batteries de l'effectif réduit à l'effectif renforcé. C'est la première solution qui paraît la plus avantageuse.

Pour la troupe, le résultat serait un peu moins favorable dans l'ensemble, mais toutefois très admissible. Si l'on entre dans les détails, on trouverait un certain gain au titre des batteries à effectif réduit : on sait en effet que cet effectif est actuellement calculé de façon que la batterie puisse atteler 6 pièces pour ses écoles à feu.

Pour les officiers et les sous-officiers, il est hors de doute qu'un accroissement de dépense serait à prévoir.

Y a-t-il lieu de conserver une artillerie de corps ou faut-il répartir celle-ci entre les divisions ?

L'auteur n'est pas partisan de la conservation de l'artillerie de corps telle qu'elle est actuellement comprise. Il craint qu'on ne la considère comme une artillerie de réserve et qu'elle ne soit engagée trop tard pour participer à la lutte d'artillerie menée par les batteries des divisions. Une des garanties de succès consiste dans la

priorité du déploiement de l'artillerie, car cela revient à s'assurer, au moins momentanément, la supériorité du nombre. Maintenir en réserve, sans raison majeure, une partie de son artillerie, c'est donc abandonner à l'ennemi cette supériorité et diminuer ainsi volontairement ses propres chances. Le chef qui, trop soucieux de se ménager de prudentes réserves, n'engage pas de prime abord son artillerie de corps, et qui hésite à appeler de suite l'artillerie de sa division de queue de façon à la mettre précieusement en œuvre pendant que l'infanterie déboîte et se déploie, ce chef n'agit pas selon l'esprit de la tactique moderne. Il s'expose à faire écraser les batteries de sa division de tête, auquel cas il lui sera bien difficile de reprendre l'avantage. A cet égard on n'a donc pas de raison pour créer, de propos délibéré et une fois pour toutes, une réserve d'artillerie, et ainsi la répartition de l'artillerie de corps entre les divisions paraît indiquée, sauf naturellement à se créer, éventuellement et dans les cas particuliers qui le comporteront, les réserves nécessaires, comme on le fait pour l'infanterie.

Batteries de campagne à tir courbe.

Mais, si l'artillerie de corps actuelle est vraisemblablement destinée à être supprimée, elle reparaîtra sans doute sous forme de batteries d'un nouveau genre, en prévision du tir contre des troupes abritées. L'obus brisant de la pièce de campagne proprement dite ne sera efficace pour ce genre de tir que dans les cas les plus simples. Quand on aura à déloger des troupes fortement abritées derrière un couvert sérieux, il faudra recourir à des pièces particulières. Cette nécessité se rencontrera d'autant plus souvent à l'avenir que le nouveau canon aura un projectile plus léger et à trajectoire plus tendue. L'emploi de batteries d'obusiers ou de mortiers s'impose donc : il en faudrait environ 3 par corps d'armée ; elles constitueraient à elles seules l'artillerie de corps, à moins qu'on ne préfère les grouper en artillerie d'armée.

L'organisation de l'artillerie pourrait dès lors être la suivante :

Propositions relatives à l'organisation de l'artillerie dans le corps d'armée.

Temps de guerre.

par division d'infanterie — une brigade d'artillerie à 2 régiments formés chacun de 2 groupes de 3 batteries ;

par corps d'armée — un groupe de 3 batteries d'obusiers ;

par division de cavalerie — un groupe de 3 batteries à cheval.

Temps de paix.

par division d'infanterie — une brigade d'artillerie à 2 régiments, soit 4 régiments par corps d'armée ;

par régiment — les 2 groupes de 3 batteries, destinés à la division mobilisée, plus :

soit un groupe d'obusiers ;

soit un groupe de 3 batteries servant de noyau pour les formations de réserve ;

soit éventuellement un groupe à cheval.

Si l'on tient à la conception actuelle de l'artillerie de corps, la constitution de l'artillerie par corps d'armée pourrait être la suivante :

2 régiments divisionnaires, à 9 batteries chacun	Sous l'autorité directe du général commandant la division d'infanterie.
1 régiment de corps à 2 groupes de 3 batteries. 1 régiment, qui serait disloqué à la mobilisation, comprenant : 1 groupe d'obusiers, 1 groupe de batteries servant de noyau pour les formations de réserve, 1 groupe à cheval éventuellement.	Réunis en brigade sous l'autorité du général commandant le corps d'armée.

Cette dernière disposition, qui s'appliquerait bien, à

première vue, à une période transitoire, aurait par contre le grave inconvénient de ne comporter qu'un général de brigade d'artillerie pour quatre colonels, proportion évidemment trop préjudiciable à l'avancement.

Quels seraient le nombre et l'emploi des lieutenants dans la batterie à 4 pièces?

Les augmentations à prévoir dans le cadre des officiers entraîneront certainement d'importantes dépenses. On peut, certes, entrevoir quelques suppressions d'emploi en dehors des batteries, mais les économies ainsi réalisées seront forcément minimes et l'on est dès lors amené à se demander s'il n'est pas possible de réduire le nombre des officiers de batterie.

En temps de paix, toute réduction de ce genre est inadmissible, car avec l'accroissement des exigences du service et la réduction de la durée du passage sous les drapeaux, le personnel des batteries n'est que strictement suffisant pour assurer l'instruction comme il convient.

En temps de guerre, il est également au plus haut degré désirable d'avoir quatre lieutenants par batterie. Il ne s'agit pas seulement en effet d'amener les pièces sur le terrain et de les mettre en position, il faut aussi les approvisionner, les ravitailler au cours de la lutte. Les conditions nouvelles compliquent singulièrement cette question du ravitaillement, d'abord parce que la demande de munitions pourra être beaucoup plus considérable, ensuite parce que le feu de l'ennemi sera plus meurtrier. Dans tous les pays, on a pris le parti de placer derrière les pièces quelques caissons dételés qu'il faut remplacer quand ils sont vides. Sur le papier et dans les exercices de polygone, c'est là une opération très simple; devant l'ennemi, cette opération sera difficile et ne réussira que si tout marche bien en arrière du front, grâce à un ordre parfait.

Rôle du lieutenant le plus ancien

Actuellement, le 2e échelon est seul confié, en cas de guerre, à un lieutenant, le 4e de la batterie. La conduite du 1er échelon, qui est cependant souvent bien délicate, est assurée par un sous-officier.

L'auteur voudrait que ce 1er échelon fût commandé par le lieutenant le plus ancien. Celui-ci aurait ainsi une fonction à peu près analogue à celle de l'officier « derrière le front » de la batterie autrichienne ou de l'officier « de batterie » de l'artillerie suisse. Dans ce rôle, il serait le remplaçant désigné du capitaine, il accompagnerait celui-ci dans la reconnaissance de la position, serait ainsi toujours renseigné sur la situation tactique et recevrait directement du commandant de batterie les instructions relatives au placement de l'échelon. Il s'occuperait spécialement des avant-trains, du jeu des échelons, du remplacement des munitions et déchargerait le capitaine de toute préoccupation autre que celle de la conduite du feu, en pourvoyant au maintien de l'ordre en arrière des pièces. Un officier ancien, expérimenté, doué d'initiative, ne serait pas de trop pour une telle mission, car celle-ci est d'autant plus difficile que tout se passe loin de l'œil du commandant de batterie et que les exercices du temps de paix sont insuffisants pour en assurer la préparation.

Le 2e échelon resterait commandé par un officier. Dans chaque groupe, le plus ancien de ces officiers serait détaché auprès du commandant de groupe et accompagnerait celui-ci lorsqu'il se porterait en avant pour reconnaître la position.

Le grand nombre d'officiers de réserve existant permettrait le recrutement à la mobilisation de tout le personnel nécessaire à cet effet. Ce cadre auxiliaire reçoit actuellement une instruction très complète au point de vue du tir.

LE

FUSIL A CHARGEMENT PAR LA CULASSE

EN 1814

Communication de M. le Vicomte de GROUCHY.

Le Mémoire du général Allix sur le fusil Pauly, que nous reproduisons ci-après, précise un point de l'histoire des armes se chargeant par la culasse. Ce n'est pas toutefois à ce titre seul qu'il nous a paru intéressant.

Au cours des comparaisons que comportait son sujet, l'auteur a été amené à faire incidemment le procès du fusil qui était alors en service et avec lequel ont été faites les campagnes de la Révolution et de l'Empire. Il a ainsi montré ce qu'était exactement cette arme, dans la pratique, au point de vue des incidents de tir, tels que ratés, rechanges de pierre, arrêt par encrassage, etc.

Or on sait combien sont rares dans les écrits du temps ces détails modestes, mais cependant si précieux pour restituer aux batailles d'alors leur véritable physionomie.

Écrites au lendemain même des grandes guerres par un des officiers généraux qui y avaient pris une part des plus actives, ces indications ont certainement à tous égards une haute et toute spéciale valeur.

Nous sommes fort obligés à M. *de Grouchy* de nous avoir communiqué ce document.

(*N. de la R.*)

MÉMOIRE

SUR LE FUSIL DE L'INVENTION DU SIEUR PAULY PAR LE LIEUTENANT-GÉNÉRAL ALLIX.

Le Général soussigné, ayant examiné avec soin les fusils de l'invention du sieur Pauly, a été tellement frappé de leur supériorité sur ceux maintenant en usage dans les armées, qu'il se détermine à motiver son opinion à cet égard : c'est le but du présent mémoire. Il n'entrera pas dans les détails de la fabrication qui doit être connue, et se bornera à en noter les principaux avantages.

I° *Simplification dans la charge.* — Cette charge est si simple qu'elle est faite en moins de tems que dans celle en usage.

Dans la charge du fusil Pauly, les tems consistent : 1° à découvrir la culasse ; 2° à prendre la cartouche ; 3° à mettre la cartouche dans le canon ; 4° à fermer la culasse.

Pour amorcer le fusil en usage, il faut cinq tems : 1° découvrir le bassinet ; 2° prendre la cartouche ; 3° déchirer la cartouche ; 4° amorcer ; 5° fermer le bassinet, ce qui fait un tems de plus, et les tems sont plus longs, car, après avoir pris la cartouche, il faut la porter à la bouche, et la main a un long espace à parcourir ; de plus l'amorce exige des précautions qui demandent du tems pour que la poudre soit bien mise dans le bassinet.

Avec un tel fusil, le soldat tirera au moins trois coups contre un avec le fusil en usage.

II° *Longue et sûre portée.* — La portée des fusils Pauly sera au moins double ; elle peut être d'environ 250 à 300 toises de but en blanc, portée ordinaire des canons de campagne. Cet avantage est immense et, combiné avec celui résultant de la vitesse de la charge, il n'y a plus de cavalerie qui puisse se présenter devant de l'infanterie. En effet, une troupe de cavalerie, attaquant de l'infanterie,

serait forcée de se mettre au galop à la distance de 250 toises au moins, elle arriverait nécessairement toute décousue, et ferait par conséquent peu d'effet, en n'ayant pas même égard à celui résultant des décharges. Mais en y ayant égard et en supposant qu'elle parcoure 80 toises pendant qu'un fantassin, avec le fusil ordinaire, fait deux décharges, dans le même tems avec le fusil Pauly il en fera 6 et, pendant les 250 toises à parcourir par la cavalerie, il en fera au moins 18 ou 20. On peut voir par cela dans quel état serait la cavalerie en abordant l'infanterie. Elle n'existerait plus.

Si donc une bonne infanterie ne craint pas la cavalerie avec le fusil en usage, on peut être assuré qu'elle aura toujours l'avantage à un degré très éminent, étant armée du fusil Pauly.

La portée du fusil n'est pas seulement longue — ce qui résulte de ce que la balle est forcée dans le canon et de ce que le feu s'applique au centre de la base de la cartouche (en faisant l'échapille un peu plus longue, il pourrait s'appliquer au centre même de la cartouche, ce qui allongerait encore la portée, puisque l'inflammation de la poudre deviendrait plus instantanée), — mais elle est encore plus sûre parce qu'il ne peut exister de déviation, la balle étant forcée, et suivant nécessairement l'axe du canon à sa sortie, et aussi parce que la force motrice étant appliquée au centre de la balle, cette dernière ne peut avoir de mouvements de rotation, qui, par la résistance de l'air, changent la direction primitive.

On pourrait encore allonger la portée et la rendre plus sûre, en allongeant le canon, ce que la suppression de la baguette et du bourrage sans doute permettrait de faire.

III° *Conditions de service.* — Dans le fusil en usage, l'âme du canon se salit et s'engorge, et le fusil ne peut guère tirer plus de trente coups de suite, après quoi il est indispensable de le laver et de nettoyer le canon. La pierre

ne peut servir qu'à dix à douze coups, il faut la retailler, sans quoi la batterie fait rat. Souvent les étincelles que la pierre tire de la batterie ne tombent point dans le bassinet, et l'amorce ne prend pas feu. Souvent la lumière se bouche et souvent aussi le soldat n'a pas l'attention de faire descendre la poudre dans le canon, avant d'y introduire le papier de la cartouche, qui, alors, bouche la lumière, d'où il résulte que l'amorce brûle sans faire partir le coup. C'est peu d'estimer au quart les coups qui ne partent point par ces différentes causes, et alors il arrive que le soldat, qui ne s'aperçoit pas toujours que le coup n'est pas parti, met plusieurs cartouches les unes sur les autres.

Ces circonstances n'existent plus avec le fusil Pauly. Le canon du fusil ne peut point se salir, puisqu'à chaque coup la balle forcée le nettoye. Il pourrait tout au plus se salir à la culasse, dans la partie qui forme le logement de la cartouche; mais il est alors aisé de la nettoyer dans un instant, soit avec le doigt, soit avec un petit écouvillon ou brosse dont le soldat serait muni à cet effet.

IV° *Prix de revient.* — La fabrication du fusil Pauly devrait être à meilleur prix que celle du fusil en usage, parce que :

a) plusieurs pièces sont supprimées, comme la baguette, ou inutiles, comme l'embouchoir et une des capucines;

b) le fût n'a pas besoin d'être aussi long;

c) la platine du fusil Pauly, quoique différant à la forme, n'a pas un plus grand nombre de pièces que celle du fusil ordinaire, et même dans celle-là les pièces ne sont pas d'une exécution aussi difficile que dans celle-ci, et étant d'ailleurs plus fortes et établies avec plus de solidité, elles seront moins sujettes à se dégrader.

V° *Économies diverses.* — Avec le fusil ordinaire, les hommes de service ou de garde étant dans la nécessité de charger leurs armes, ce sont presqu'autant de cartouches

perdues, ce qui en fait une consommation considérable, et qui égale au moins la moitié de la consommation totale.

Avec le fusil Pauly, cette perte n'aura pas lieu ; la pierre à feu est inutile, ce qui produit une autre économie ; la quantité de poudre dans chaque cartouche n'est que les 3/5 de la charge ordinaire, ce qui en produit une troisième.

Ce que le sieur Pauly appelle une rosette et que j'appellerai plus exactement une étoupille, est une pièce indispensable dans son fusil, et c'est un inconvénient, parce qu'il s'en perdra sans doute beaucoup, mais c'est le seul et encore n'est-il relatif qu'à une question de dépense. D'ailleurs cet inconvénient est faible, car par le moyen d'une bonne discipline et en rendant les corps responsables, on obligera le soldat à les conserver. Les pertes, quelque considérables qu'elles puissent être, n'absorberont dès lors jamais le quart des économies mentionnées ci-dessus.

VI° *Tir par les temps de pluie.* — Le fusil en usage ne peut servir dans les tems de pluie ou de neige, qui mouillent la poudre de l'amorce et s'opposent à son inflammation. Cet inconvénient qui est fort grave n'existe pas dans le fusil Pauly.

Enfin la batterie du fusil ordinaire exige beaucoup de soin pour être préservée des effets de la pluie, qui la rouille et la ronge. Celle du fusil Pauly, qui, par la construction de cette arme, est cachée et enfermée à l'extrémité de la culasse, n'est point exposée à cet inconvénient.

Conclusions.

Nul doute que le fusil Pauly a des avantages nombreux et prononcés sur celui en usage, et que la nation qui s'en servira la première aura des succès marqués sur ses rivales, au moins pendant les premières campagnes, et jusqu'à

ce que celles-ci ayent pu s'en pourvoir. C'est par cette raison que je pense que la France ne peut trop se hâter d'adopter cette arme pour l'armée.

L'adoption du fusil Pauly et sa substitution dans les armées au fusil ordinaire, donneraient sans doute lieu à plusieurs objections, car telle est la nature des choses, que beaucoup de gens trouvent des difficultés à tout, mais il est impossible d'en faire de solides, et qui ne soyent facilement détruites, et qui puissent un seul instant contrebalancer les avantages de cette arme dans son emploi à la guerre. C'est ce qui résulterait d'expériences directes à faire à cet égard en présence de gens impartiaux et connaissant l'effet des armes à feu.

Nota. — Les Russes et les Prussiens ont fait dernièrement à Paris la comparaison de leurs fusils avec celui de l'invention Pauly; les avantages de celui-ci, d'après ce qui m'en a été rapporté, ont paru si sensibles qu'il n'est pas douteux que les deux puissances l'adopteront, ce qui leur donnera un avantage bien marqué sur leurs rivaux.

Bazarne, ce 8 août 1814.

Le *Lieutenant-général* ALLIX.

ÉCLAIRCISSEMENTS

Jean Pauly, mécanicien, rue des Trois-Frères, à Paris, ci-devant officier d'artillerie helvétique, présenta en 1812 au ministre de la guerre un fusil à chargement par la culasse propre à l'usage des troupes.

Cette arme ne fut pas sans attirer l'attention de l'Empereur qui y prit grand intérêt et ordonna des essais, mais les événements ultérieurs ne lui permirent pas de suivre le développement de ceux-ci.

La note par laquelle l'existence de ce fusil fut signalée à l'Empereur fait partie de la *Correspondance de Napoléon Ier* (Grande

édition, t. 24, p. 421). Elle émane du duc de Rovigo et est fort élogieuse pour la nouvelle invention.

« ...Sur l'avis, — y dit-il, — que j'ai eu que l'on cherchait à lui (Pauly) acheter son secret, je l'ai fait venir et lui ai fait apporter son arme. En ma présence, dans mon jardin, il en a tiré vingt-deux coups à balle dans deux minutes.... J'ai pris alors sur moi de lui demander son fusil, que j'envoie au cabinet de Votre Majesté, parce qu'il m'a paru digne de sa curiosité.

« ...Je demande pardon à Votre Majesté, mais l'expérience que j'ai vu faire chez moi m'a rendu enthousiaste de cette arme, surtout pour les pistolets qui sont si difficiles à recharger dans la cavalerie. »

D'après une mention qui figure sur l'original de cette Note, l'Empereur a examiné ce fusil à Gros-Bois le 19 janvier 1813.

Description du fusil Pauly.

(VOIR CROQUIS CI-CONTRE.)

Ce fusil appartient à la catégorie des armes à bloc mobile autour d'une charnière perpendiculaire à l'axe du canon et située en avant de la boîte de culasse à hauteur de la chambre.

Ce bloc est manœuvré à l'aide d'une branche formant levier L, qui, à la position de tir, est appliquée contre la partie supérieure de la poignée de l'arme.

Le canon est rayé en spirale.

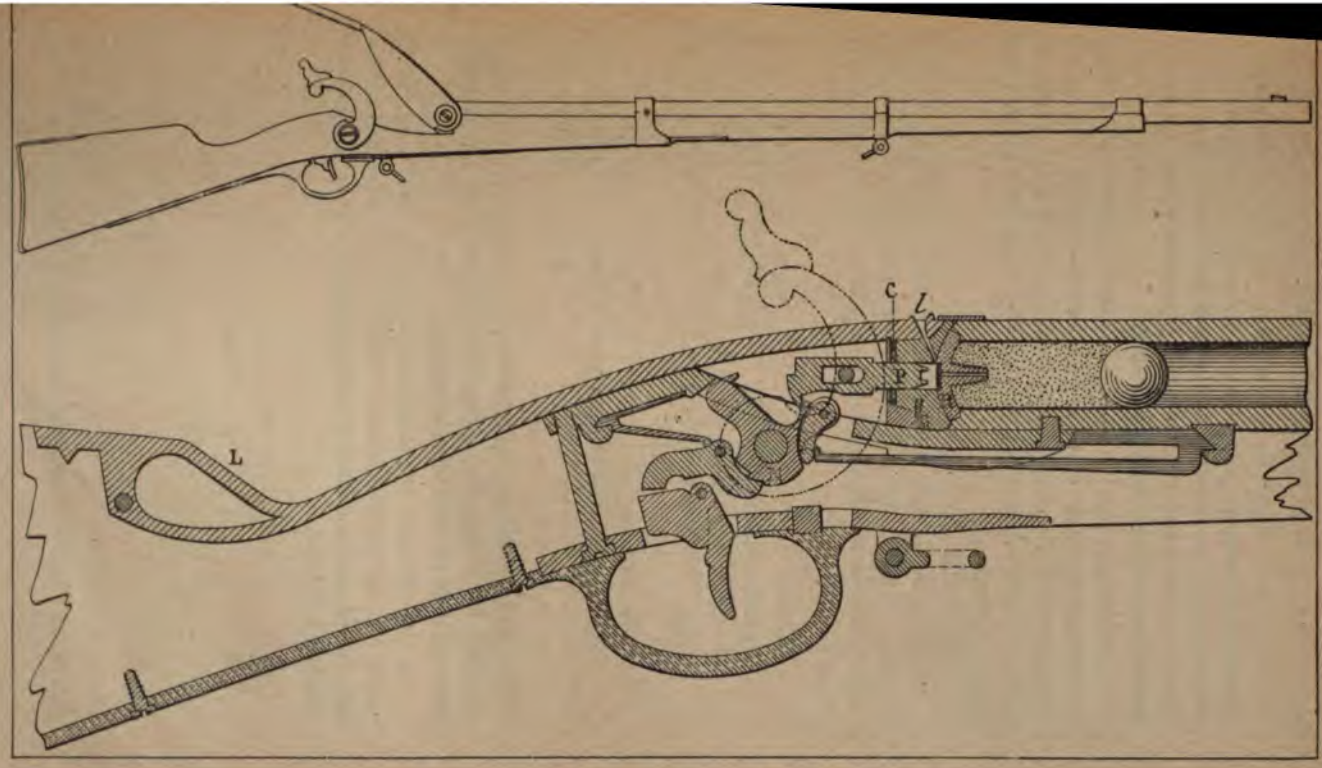
La cartouche est en papier ; elle se termine à l'arrière par une *rosette* R ou culot en cuivre, au centre duquel est pratiquée une petite ouverture cylindrique qui communique avec la charge et qui sert à loger l'amorce.

Sur le côté et dans l'intérieur du bois, est pratiqué un canal qui sert de logement à une tringle à bouton, destinée à faciliter la sortie du culot que l'on est obligé de retirer après le départ de chaque coup.

La charge est en poudre fine, dite à giboyer ; elle n'est que les 3/5 environ de la charge ordinaire du fusil mod. 1777 corrigé, alors en usage.

La balle est cylindrique (1) ; elle est maintenue à son extrémité supérieure à l'aide d'un papier collé dont elle est recouverte.

(1) Cette arme a tiré également des balles sphériques ; le croquis ci-contre se rapporte à ce cas particulier.



FUSIL PRÉSENTÉ EN 1812 PAR LE SIEUR PAULY

L'amorce est composée de muriate suroxygéné de potasse (chlorate de potasse) mitigé. Elle est enflammée par le choc d'un petit piston P, que le mouvement de la noix N fait avancer ou reculer. La noix est amenée à la position de l'armé au moyen d'une sorte de chien placé sur le côté.

Sur le pan supérieur, se trouve une lumière *l* destinée à donner passage aux gaz résultant de l'inflammation de l'amorce ou provenant de la cartouche. Une rondelle de cuir huilé C est placée sur le parcours du piston pour empêcher ces gaz de s'introduire dans le mécanisme.

Ce fusil n'emploie pas de baguette.

Au canon est adaptée une bayonnette en forme de sabre, dont le but est de faire l'office de chacune des deux armes blanches.

Les données numériques relatives à cette arme sont les suivantes :

Calibre		mm	15,98
Diamètre de la balle		mm	16,92
Longueur du canon		mm	1,03
Rayures	Nombre		24
	Profondeur	mm	0,56
Poids de la charge		g	5,52
Poids du fusil sans bayonnette		kg	3,610
— avec —		kg	4,200 (1)

Les expériences firent ressortir qu'on pouvait avec cette arme tirer de 5 à 6 coups par minute et que la portée était environ double de celle du fusil réglementaire.

Les tirs effectués comparativement avec le fusil mod. 1777 corrigé de la manufacture de Versailles pour l'évaluation des effets de pénétration donnèrent les résultats qui sont indiqués par le tableau ci-contre.

TABLEAU.

(1) Par suite de divers remaniements, ce poids finit par atteindre 5kg,200.

Tir à la distance de 12 m contre deux madriers de 5cm,4 d'épaisseur appliqués l'un contre l'autre.

Le premier madrier était de bois blanc, le second de chêne.

NATURE de l'arme.	PREMIÈRE EXPÉRIENCE.				SECONDE EXPÉRIENCE			
	Nombre de coups tirés.	Poudre. Nature.	Poudre. Poids.	Enfoncement moyen.	Nombre de coups tirés.	Poudre. Nature.	Poudre. Poids.	Enfoncement moyen.
			g	cm			g	cm
Mod. 1777 corrigé.	4	fine, à giboyer	5,5	5,64	4	de guerre	12,23 (*)	8,82
Fusil Pauly. . . .	4	fine, à giboyer	5,5	7,67	4	de guerre	5,5	9,25 (**)

(*) Charge ordinaire de ce fusil (dont 1g,45 dans le bassinet).

(**) Les balles employées étaient un peu plus grosses que dans la première expérience.

Les raisons qui s'opposèrent à l'adoption du fusil Pauly peuvent se classer sous deux rubriques principales :

1° Danger de la poudre au chlorate et facilité avec laquelle cette poudre se détériore ;

2° Imperfections dues surtout à ce que l'outillage de l'époque était insuffisant pour assurer dans de bonnes conditions la fabrication courante de mécanismes très délicats et exigeant une grande précision d'ajustage.

RENSEIGNEMENTS NUMÉRIQUES

CONCERNANT

DIVERS SYSTÈMES D'ARTILLERIE DE CAMPAGNE

A TIR RAPIDE

Extrait d'une Notice publiée en 1897 par le Bureau d'artillerie fédérale.

La *Revue* a publié en 1896 l'analyse détaillée d'un important travail établi par le colonel *Schumacher*, chef de l'arme de l'artillerie fédérale, avec le concours du lieutenant-colonel *Pagan*, à l'occasion des études qui se poursuivent en Suisse pour l'adoption d'un nouveau matériel à tir rapide.

En raison des récents progrès de la question, ce travail vient d'être complété par une Notice contenant quelques descriptions sommaires et des tableaux numériques synoptiques, permettant de comparer un grand nombre de systèmes d'artillerie à tir rapide au point de vue soit de la puissance, soit de la mobilité.

Nous ne reviendrons pas sur ces descriptions, qui ont en général été données par la *Revue*, mais nous reproduisons intégralement ci-après les tableaux qui les accompagnent. Ceux-ci constituent en effet une sorte de réper-

toire très complet qui a un intérêt d'actualité de premier ordre.

On ne s'étonnera pas des quelques différences qu'on pourra relever entre certains nombres mentionnés dans ces tableaux et ceux qui figurent dans les monographies correspondantes publiées par la *Revue*. Comme forcément il n'y a pas coïncidence exacte de dates entre les époques auxquelles se rapportent ces nombres, il a parfois pu se produire entre eux de légères divergences dues à des modifications de tracé survenues dans l'intervalle des communications de renseignements.

1. Tableau comparatif des systè

NATURE DES DONNÉES.	UNITÉS.	8cm,4 suisse.	Schneider.		
Modèle		1881	1893 (proj. léger)	1893 (proj. lourd)	
Calibre	mm	84	75	75	
Poids du projectile	kg	6,7	5,5	6,5	
Densité transversale	g	121	124,5	147,1	
Densité sphérique	—	3,1	3,55	4,2	
Poids de la charge	g	600	900	900	
Vitesse initiale	m	485	550	500	
Force vive initiale	kgm	80 408	81 798	82 822	10
Force vive par cm² de section droite	»	1 451	1 919	1 874	
Longueur de la bouche à feu	mm	2 150	2 500	2 500	
Parcours du projectile dans l'âme	»	1 680	—	—	
Longueur de la chambre	»	250	415	415	
Pression maxima	kg	1 700	—	—	
Poids de la bouche à feu avec mécanisme de culasse	»	425	340	340	
Poids de l'affût équipé	»	675	590	590	
Poids de la pièce en batterie	»	1 100	930	930	
Taux de la percussion sur l'affût	kgm	2,1	2,72	3,07	
Rapport de poids entre la bouche à feu et l'affût	—	1 : 1,55	1 : 1,72	1 : 1,72	
Rendement de la bouche à feu	kgm	189,2	249,4	243,4	
Rendement de la pièce en batterie	»	73,1	91,2	89,1	
Poids de l'avant-train avec paquetage	kg	880	670	670	
Poids de la voiture-pièce	»	2 000	1 600	1 600	
Rendement de la voiture-pièce	kgm	40,2	52,9	51,4	
Poids par cheval	kg	333,3	266,5	266,5	
Poids du caisson impair avec paquetage	»	2 220	—	—	
Poids par cheval	»	370	—	—	
Poids du caisson pair avec paquetage	»	2 095	—	—	
Poids par cheval	»	349	—	—	
Poids de la pièce avec servants	»	2 400	1 840 (3 servants)	1 840 (3 servants)	
Poids par cheval	»	400	306,9	306,9	
Poids du caisson impair avec personnel assis	»	2 770	—	—	
Poids par cheval	»	461	—	—	
Poids du caisson pair, avec personnel	»	2 810	—	—	
Poids par cheval	»	468	—	—	
Coups dans l'avant-train	—	35	30	—	
Coups dans la batterie	—	875	—	—	
Coups par pièce	—	145,83	—	—	

(1)

de campagne à tir rapide.

	Canet 1896.		Châtillon et Commentry.	Cail.	St-Chamond.	
			—	1896		
ong	léger	lourd			léger	lourd
75	75	75	75	75	75	75
5,2	5,8	6,4	6,5	5,6	6,5	6,5
117,71	131	145	147,1	126,8	147,1	147,1
3,26	3,75	4,11	4,2	3,42	4,2	4,2
900	500	650	600	600	1 000	1 125 — 1 130
600	480	520	520	525	530	600
5 413	68 113	88 204	89 582	78 688	93 061	119 266
2 158,6	1 515	1 951,1	2 027,7	1 701,1	2 106	2 699,6
2 400	1 650	2 100	—	2 200	2 100	2 625
—	1 280	1 700	—	—	—	—
—	200	250	—	—	—	—
2 200	2 000	2 000	2 500	—	—	(2 060)
330	250	340	360	300	350	420
650	600	655	690	520	460	600
980	850	995	1 050	820	810	1 020
2,75	2,86	2,60	2,372	3,135	5,36	3,63
1 : 1,97	1 : 2,4	1 : 1,93	1 : 1,92	1 : 1,73	1 : 1,31	1 ; 1,13
289,1	272,45	259,42	248,8	262,3	265,9	284
96,3	89,13	88,65	85,3	96	114,9	116,9
575	640	700	650	580	650	720
1 555	1 490	1 695	1 700	1 400	1 470	1 740
61,3	45,7	52,0	52,7	56,2	63,3	68,5
259	248,3	282,5	283,3	233,3	245	290
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
1 795 (3 servants)	—	—	—	—	1 790 (4 servants)	2 060 (4 servants)
299	—	—	—	—	298	343
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
35	35	35	34 — 35	36	36	36
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—

1. Tableau comparatif des systè

NATURE DES DONNÉES.	UNITÉS.	Elswick.	Maxim-Nordenfelt.		Hotchkiss et Cie.	Nor (Fr
Modèle		1894	1894 léger	lourd	—	
Calibre	mm	76,2	75	75	75	
Poids du projectile	kg	5,67	4,5	5,67 (6)	6	
Densité transversale	g	124,7	97,33	128,34 (135,8)	135,8	
Densité sphérique	—	3,3	2,78	3,67 (3,88)	3,88	
Poids de la charge	g	560	315	360	800	
Vitesse initiale	m	613	460	480 (482)	530	
Force vive initiale	kgm	108 594	46 375	66 583 (71 047)	85 901	
Force vive p. cm² de sect. droite	»	2 381,4	1 049,8	1507,2 (1607,4)	1 944,4	
Longueur de la bouche à feu	mm	2 403	1 836	2 241	2 144	
Parcours du project. dans l'âme	»	(2 331)	—	1 980	1 950	
Longueur de la chambre	»		—	245	—	
Pression maxima	kg	—	—	—	—	
Poids de la bouche à feu avec mécanisme de culasse	»	406	246	310	360	
Poids de l'affût équipé	»	530	570	636	420	
Poids de la pièce en batterie	»	936	816	946	780	
Taux de la percussion sur l'affût	kgm	3,3	1,53	2,01	3,87	
Rapport de poids entre la bouche à feu et l'affût	—	1 : 1,31	1 : 2,32	1 : 2,02	1 : 1,18	
Renflement de la bouche à feu	kgm	267,4	188,5	214,8 (229,1)	232	
Renflement de la pièce en batt.	»	116,6	56,8	70,4 (75,4)	110	
Poids de l'av.-tr. avec paquetage	kg	914	602	690	800	
Poids de la voiture-pièce	»	1 850	1 418	1 636	1 580	
Rendement de la voiture-pièce	kgm	58,7	32,7	40,7	53,1	
Poids par cheval	kg	308,3	236,3	272,6	263,3	
Poids du caiss. impair avec paq.	»	—	—	—	—	
Poids par cheval	»	—	—	—	—	
Poids du caisson pair avec paq.	»	—	—	—	1 665	
Poids par cheval	»	—	—	—	277	
Poids de la pièce avec servants	»	2 250	1 658	2 036	1 820 (3 servants)	
Poids par cheval	»	375	276,3	339,3	303,3	
Poids du caisson impair avec personnel assis	»	—	—	—	—	
Poids par cheval	»	—	—	—	—	
Poids du caisson pair avec pers.	»	—	—	—	—	
Poids par cheval	»	—	—	—	—	
Coups dans l'avant-train	—	36	48	36	48	
Coups dans la batterie	—	—	—	—	1 152	
Coups par pièce	—	—	—	—	192	

tillerie de campagne à tir rapide.

[illegible]	Krupp.		Bofors.	Finspong.	[illegible]			
[illegible]	1895 leger	1895 lourd	1896	1896	[illegible]			
[illegible]	75	75	75	75	[illegible]			
[illegible]	5,85	6,5	6,5	6	[illegible]			
[illegible]	132,[illegible]	147,1	153,9	135,8	[illegible]			
[illegible]	3,78	4,21	4,4	3,88	[illegible]			
[illegible]	450	500	500	500	[illegible]			
[illegible]	500	500	540	564	502,9			
[illegible]	74 541	82 823	101 064	97 277	[illegible]			
[illegible],2	1 687,2	1 874,7	2 287,6	2 201,9	[illegible]			
[illegible]	2 100	2 100	2 300	2 400	[illegible]			
-	1 575	1 650	—	—	[illegible]			
-	205	205	—	—	[illegible]			
-	—	—	—	2 286	[illegible]			
[illegible]	310	400	376	417	[illegible]			
[illegible]	496	557	624	563				
[illegible])								
[illegible]	806	957	1 000	980				
[illegible],41	3,06	2,81	3,15	2,70				
[illegible],1	1 : 1,6	1 : 1,39	1 : 1,66	1 : 1,35				
[illegible],67	240,1	207,1	268,8	233,3				
[illegible],71	92,5	84,8	101,1	99,3				
[illegible]	794	813						
[illegible]	1 600	1 770						
[illegible],1	46,6	46,8						
[illegible]	266,5	295						
[illegible]	—	—						
[illegible]	—	—						
[illegible]	—	—						
[illegible]	—	—						
[illegible]	2 000	2 170						
[illegible],5	333,3	361,5						
[illegible]	—	—						
[illegible],5	—	—						
[illegible]	—	—						
[illegible],5	—	—						
[illegible]	35	30						
[illegible])								
[illegible]	—	—						
[illegible]	—	—						

2. Renseignements sur la munition des syst
3. Poids en ‰ du p

	Unités.	8cm,4 suisse.	Schneider.			Cam
Modèle		1881	1894 léger	1894 lourd	1895	1896
2. Renseignements sur la munition.						
Poids du projectile . .	kg	6,7	5,5	6,5	6,5	6
Poids de la charge . .	g	600	900	900	850	600
Quotient de chargement	—	1/11; 90‰	1/6; 165‰	1/7; 138‰	1/7,6; 131‰	1/7,6; 1
Poids de la douille . .	g	—	2600	2600	1650	600
Poids du coup	kg	7,3 ?	9	10	9	5,
Nombre de balles. . .	—	185	—	—	—	—
Poids d'une balle. . .	g	12,5	—	—	—	—
3. Poids en ‰ du poids de la voiture-pièce (sans personnel).						
Canon avec mécanisme de culasse	‰	218,5	212,5	212,5	191,1	198
Affût nu.	»	329	—	—	—	—
Équipements de l'affût	»	7,7	—	—	—	—
Affût équipé	»	336,7	368,7	368,7	364,7	396
Pièce en batterie. . .	»	555,2	581,2	581,2	555,6	595
Avant-train nu. . . .	»	225,7	206,25	206,25	—	—
Projectiles.	»	120,6	103,1	109,7	135,5	127
Gargousses	»	11,1	65,6	59,0	52,1	33
Châssis à munition. .	»	—	43,8	43,8	—	—
Équipements (avec sacs).	»	—				
Avant-train avec paquetage	»	411,8	418,8	418,8	444,2	404
Poids du projectile en ‰ du poids de la bouche à feu. . . .	»	15	16	19	19	18

tillerie de campagne à tir rapide.
la voiture-pièce.

nat.	Canet.		Châtillon et Commentry.	Cail.	St-Chamond.	
ll long	1896 léger	1896 lourd	—	1896	léger	lourd
5,2	5,8	6,4	6,8	5,6	6,5	6,5
0	500	650	600	600	1000	1 125 — 1 130
173°/00	1/12,8 ; 86°/00	1/9,8 ; 102°/00	1/10,8 ; 92°/00	1/9,3 ; 107°/00	1/6,5 ; 153°/00	1/5,75 ; 173°/00
0	—	—	750	1000	—	—
5,0	—	—	7,85	7,2	—	—
-	—	—	—	—	332	332
.	—	—	—	—	—	—
,2	167,7	200,8	211,8	214,3	238,1	241,3
.	—	—	—	—	—	—
.	—	—	—	—	—	—
1	402,7	387,1	405,8	371,4	312,9	344,8
1,2	570,8	567,6	617,6	585,7	551	586,2
-	—	—	—	—	—	—
7,0	136,2	132,1	133,8	144	159,1	159,1
1,8	—	—	27,8	41,1	—	—
-	—	—	—	—	—	—
0,1	429,8	412,4	382,4	414,3	449	413,8
16	23	19	18	18	18	15

2. Renseignements sur la munition des syst
3. Poids en ‰ du

	UNITÉS.	Elswick.	Maxim-Nordenfelt.		Hotchkiss et Cie.	Nordenfelt (F	
Modèle		—	1894 léger	lourd	—	léger	
2. **Renseignements sur la munition.**							
Poids du projectile . .	kg	5,67	4,2	5,67 (6)	6	5	
Poids de la charge . .	g	560	315	360 (?)	800	280	
Quotient de chargement.	—	1/10 99‰	1/13,8 73‰	1/13,8 65‰	1/7,5 133‰	1/18 56‰	
Poids de la douille . .	g	—	735	735	375	200	
Poids du coup	kg	6,23	5,735	6,765	7,180	5,180	
Nombre de balles. . .	—	180	110 + 120 éclats	70 + 90 éclats	231	54 + 40 éclats	
Poids d'une balle. . .	g	—	—	—	—	—	
3. **Poids en ‰ du poids de la voiture-pièce (sans personnel).**							
Canon avec mécanisme de culasse	‰	219,4	173,5	189,1	227,4	190,1	
Affût nu	»	—	—	—	259,5	357,5 (sans masque) 304,2 (avec masque)	
Équipements de l'affût	»	—	—	—	6,3	15,3 (avec 2 boîtes à mitraille)	
Affût équipé	»	286,5	401,8	388,5	265,8	372,6	
Pièce en batterie . . .	»	505,9	575,3	578,2	493,6	562,8 (avec masque)	
Avant-train nu. . . .	»	—	—	—	259,2	190,1	
Projectiles.	»	110,2	145,3	124,7	182,2	182,3	
Gargousses.	»	10,4	35,3	24,1	35,6	17,3	
Châssis à munition. .	»	—	—	—	29,1	25,3	
Équipements (avec sacs).	»	—	—	—		22,8	
Avant-train avec paquetage	»	494,1	424,5	421,8	506,1	437,2	
Poids du projectile en ‰ du poids de la bouche à feu. . . .	»	14	17	16	17	20	

campagne à tir rapide.

pièce.

	Bofors.	Finspong.				
rd	1896	1896				
	6,8 500 2/13,6 73‰	6 500 1/12 83‰				
	18	14				

4. Rang de puissance.

Rang d'après la force vive initiale du projectile.	Force vive initiale du projectile.	Rendement par kg de bouche à feu.	Rendement par kg de pièce en batterie.	Rendement par kg de voiture-pièce.	Poids de la voiture-pièce.	Poids de la pièce en batterie.
	kgm	kgm	kgm	kgm	kg	kg
St-Chamond lourd . . .	119 266	284	116,9	68,5	1 740	1 02
Elswick	108 594	267,4	116	58,7	1 850	93
Schneider 1895	103 900	314,85	107,7	60,1	1 727	96
Bofors.	101 064	268,8	101,1	—	—	1 00
Finspong	97 277	233,3	99,3	—	—	98
Canet long.	95 413	289,1	96,3	61,3	1 555	98
St-Chamond léger . . .	93 061	265,9	114,9	63,3	1 470	81
Châtillon et Commentry.	89 582	248,8	85,3	52,7	1 700	1 05
Canet lourd	88 204	259,42	88,65	52	1 695	99
Hotchkiss	85 901	239	110	53,1	1 580	78
Schneider 1893 (p = 5,5).	84 798	249,1	91,2	52,9	1 600	93
Krupp lourd	82 823	207,1	84,8	46,8	1 770	95
Schneider 1893 (p = 6,5).	82 822	243,8	89,1	51,8	1 600	93
Suisse	80 408	189,2	73,1	40,2	2 000	1 10
Cail.	78 688	262,3	96	56,2	1 400	82
Krupp léger	74 541	240,4	92,3	46,6	1 600	80
Nordenfelt (Paris) lourd.	74 541	248,47	78,7	46,1	1 614	94
Maxim-Nordenfelt lourd (p = 6).	71 047	229,1	75,1	—	—	94
Canet léger	68 113	272,45	80,13	45,7	1 490	85
Maxim-Nordenfelt lourd (p = 5,6).	66 583	214,8	70,4	40,7	1 636	94
Canet court	58 615	234,4	78,1	48,8	1 260	75
Nordenfelt (Paris) léger.	51 605	206,42	69,74	39,2	1 315	74
Maxim-Nordenfelt léger.	46 375	188,8	56,8	32,7	1 418	81

5. Rang de mobilité.

Rang d'après la légèreté (1) de la voiture-pièce.	Poids de la voiture-pièce.	Poids par cheval (attelage à 4 chevaux).	Poids par cheval (attelage à 6 chevaux).	Poids par cheval (2) pour une voiture à 4 chevaux ayant la même mobilité que la voiture à 6 chevaux.	Poids d'une voiture à 4 chevaux ayant la même mobilité que la voiture à 6 chevaux.
	kg	kg	kg	kg	kg
Canet court.	1 290	315	—	—	—
Nordenfelt (Paris) léger .	1 315	328,75	—	—	—
Cail	1 400	350	233,3	2 6,6	1 066,4
Maxim-Nordenfelt léger .	1 418	(354)	236,3	270	1 080
St-Chamond léger	1 470	(367,5)	245	280	1 120
Canet léger.	1 490	(372,5)	248,3	283,8	1 135,2
Canet long	1 555	—	259,1	296,1	1 184,4
Hotchkiss.	1 580	—	263,3	301,1	1 204,4
Krupp léger.	1 600	—	266,3	304,6	1 218,4
Schneider 1893 (p = 5,5).	1 600	—	266,5	»	»
Schneider 1893 (p = 6,5).	1 600	—	266,5	»	»
Nordenfelt (Paris) lourd .	1 614	—	269	307,4	1 229,6
Maxim-Nordenfelt lourd (p = 5,6)	1 636	—	272,6	311,1	1 245,6
Canet lourd.	1 695	—	282,5	322,8	1 291,2
Châtillon et Commentry .	1 700	—	283,3	323,8	1 295,2
Schneider 1895	1 727	—	287,8	329	1 316
St-Chamond lourd. . . .	1 740	—	290	331,4	1 325,6
Krupp lourd	1 770	—	295	337,1	1 348,4
Elswick	1 850	—	308,3	352,3	1 409,2
Suisse	2 000	—	333,3	380,9	1 523,6

(1) Les poids des voitures-pièces Bofors, Finspong, Maxim-Nordenfelt lourd (p = 6) manquent.

(2) Calculé d'après la règle de Scharnhorst et de l'École de Metz (voir : Konstruktion der Kriegsfuhrwerke, von Georg Kaiser, Wien, 1895, p. 32 et 35 ; Cours d'artillerie, Mouvement des voitures, Metz, janvier 1870, p. 65).

ARTILLERIE DE COTE ANGLAISE

ÉTUDE

DU

RÈGLEMENT DE MANŒUVRE

[*Fin* (1).]

EXÉCUTION DU TIR

INSTALLATION TÉLÉMÉTRIQUE

Il a été donné dans un précédent article des indications sur les télémètres employés en Angleterre et sur leur mode de fonctionnement.

On sait donc que la défense des côtes fait usage,

soit du D. R. F., *télémètre de dépression,*

soit du P. F., *traceur de route.*

Ce dernier est essentiellement un télémètre de dépression ; il peut être simplement mis en œuvre comme tel et alors fournir seulement les distances qui sont utilisées par les pièces à la façon ordinaire, ou fonctionner comme traceur de route ; dans ce dernier cas, le tir est préparé pour un point à venir et le feu est mis électriquement par

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 50, août 1897, p. 137.

l'observateur, quand le navire se trouve à distance convenable dudit point.

Les P. F. sont de deux sortes, suivant qu'ils sont destinés à des batteries hautes ou à des batteries basses. Les instruments de batteries basses sont organisés pour être employés à volonté par dépression ou par recoupement. Le télémètre à base verticale, qui en est l'élément principal, peut donner à lui seul la mesure des faibles portées; pour les portées supérieures, il doit être accouplé avec un instrument auxiliaire appelé *transmetteur* et forme alors avec lui un télémètre à base horizontale; l'accouplement est facile, il consiste en un serrage de contact électrique et en une opération simple de réglage. On peut l'utiliser, ainsi modifié, suivant les procédés déjà indiqués, soit comme télémètre, soit comme traceur de route. Aucune différence n'existe dans le service des pièces, selon que l'on fait usage d'un P. F. à base verticale ou horizontale, non plus que dans le réglage du tir.

Diverses considérations président à la répartition des télémètres. Le P. F. dessert de préférence les groupes les plus importants; un même commandement de batterie peut être doté à la fois de P. F. et de D. R. F. ou seulement de l'un des deux genres d'instruments.

La dotation normale en P. F. est d'un par groupe, avec une seule série de cadrans de transmission. Des groupes importants de pièces, se chargeant par la culasse et ayant de larges champs de tir, sont dotés de deux P. F.; parfois une fraction de leur zone de feu est desservie par un D. R. F. Il est nécessaire dans certaines batteries d'avoir une série de cadrans par pièce; il s'agit des cadrans de portée et de direction, le cadran de signaux est toujours unique dans le groupe.

Dans tous les ouvrages importants, on trouve des D. R. F. comme instruments de supplément ou de rechange.

Quand le D. R. F. est seul employé, il l'est d'ordinaire à raison d'un par commandement de batterie; plusieurs pieds fixes sont toujours installés, de façon que l'instrument puisse en toutes circonstances être placé à portée convenable et dans de bonnes conditions par rapport au vent. Il est parfois opportun d'avoir plusieurs D. R. F.

Les installations télémétriques sont, comme on le voit, très diverses; il ne peut guère en être autrement, étant donnée la grande différence que présentent entre eux les forts et batteries, différence particulièrement sensible en Angleterre, depuis la batterie à ciel ouvert jusqu'aux casemates à deux étages.

D'une façon générale, les P. F. sont autant que possible groupés ; ils doivent être assez écartés de la batterie, pour que la fumée des pièces ne puisse gêner leur fonctionnement. Des distances de 400 et 500 m sont de ce fait parfaitement admises. Il est d'ailleurs à remarquer que, dans le cas du P. F., on n'a pas à se préoccuper des erreurs qui en résultent pour les éléments du tir, ceux-ci étant déterminés pour le centre du groupe.

Il n'en est plus de même pour le D. R. F., qui exige une correction de position ; cette correction cesserait d'être exacte à toutes distances, si l'écartement dépassait une certaine valeur; aussi n'admet-on pas avec ce genre d'instruments un écartement de plus de 200 m.

Les postes de D. R. F. sont d'ordinaire installés dans les ouvrages. Ceux de P. F. s'y trouvent au contraire très rarement; dans certaines occasions on peut être cependant contraint de les y placer, par exemple dans les ouvrages casematés, dont le sommet est souvent le seul emplacement qu'on puisse utiliser; l'instrument perd alors beaucoup de sa valeur, par le fait de la fumée.

Les données de tir sont, on se le rappelle, transmises automatiquement et d'une façon continue avec le P. F. Dans les installations de D. R. F., elles le sont seule-

ment d'une façon périodique, tous les 50, 100... yards et au moyen de cadrans à main ; ces derniers ont un organe spécial qui indique si la portée croît ou décroît, lentement ou rapidement, ou bien reste stationnaire.

PROCÉDÉS DE POINTAGE

Le règlement les désigne sous la dénomination de cas. On sait qu'il en existe trois.

Cas I. — *Pointage direct, en hauteur et en direction.*

Cas II. — *Pointage indirect en hauteur, à vue en direction.*

Cas III. — *Pointage indirect en hauteur et en direction.*

Une pièce, dit le règlement, doit être dirigée à vue, toutes les fois qu'il est possible. Les cas I et II sont donc de règle. Le deuxième est à préférer au premier, en raison des avantages résultant de la division du pointage ; on est conduit cependant à prescrire le cas I, quand les hauteurs de marée ne sont pas négligeables, quand les plates-formes ont de grandes dénivellations, principalement aux basses altitudes et aux faibles portées.

On a recours au cas III, toutes les fois que la visée directe est impossible par suite de la fumée, des conditions atmosphériques, ou quand, comme par exemple aux grandes distances, le pointage à l'œil nu menace de devenir insuffisant. Le cas III est exclusivement employé dans le tir vertical. Ce dernier procédé est le seul qui mette en pleine valeur le P. F. (traceur de route) ; il faut donc y être préparé dans toutes les batteries pourvues de ce télémètre. Aussi le règlement recommande-t-il de profiter de toute occasion pour habituer le personnel à passer rapidement et sans difficulté de l'un des deux premiers cas au troisième : c'est là une prescription qui, d'après les dispositions en vigueur, est facile à réaliser.

Le pointage indirect en hauteur est toujours donné, dans le tir sur but mobile, à l'aide d'un dispositif gradué en distances.

La dérive est automatiquement corrigée au moyen de l'inclinaison du canal de hausse; il n'y a donc lieu de se préoccuper de la corriger que dans le cas III; la règle servant à la *prédiction* est d'ailleurs disposée de façon à le faire sans difficulté.

CORRECTIONS INITIALES

La force balistique de la poudre, la marée et le mouvement du but sont les seules causes d'erreur de sens constant pour lesquelles des règles de correction sont prévues.

Le vent est cependant considéré comme pouvant notablement influer sur la direction et sur la portée; mais on s'en rapporte, pour y remédier, à l'expérience de l'officier et on admet que — avec un peu de pratique — ce dernier pourra très approximativement fixer la correction qui convient.

Force de la poudre. — On se préoccupe beaucoup des variations de la poudre. Le seul moyen de les corriger, dit le règlement, est de triturer avec soin la poudre et de réfectionner les gargousses. A défaut de ce moyen qui n'est guère praticable pour les gros calibres, il est prescrit de constituer les approvisionnements avec des poudres appartenant au même lot, contenues dans des barils ayant été soumis au même traitement d'emmagasinage. Avec cette précaution et le chargement de la pièce étant en outre régulier, on a ce qu'on appelle *l'erreur de jour*.

La correction de celle-ci ne saurait être qu'empirique; le règlement invite à profiter de toutes les circonstances pour se faire une idée de sa valeur, en exécutant le tir dans des conditions variables en ce qui concerne l'état de l'atmosphère et l'âge de fabrication de la poudre.

Un autre moyen, qui paraît plus pratique, consiste à se procurer pour différentes charges, ou — ce qui revient au même — pour différentes vitesses initiales, les courbes

mm, *m'm'* des angles de tir et des portées. Cela fait, dans un tir exécuté avec une hausse quelconque, si le point moyen tombe par exemple en A, on aura les éléments suffisants pour interpoler la courbe qui convient à la vitesse initiale de la poudre employée.

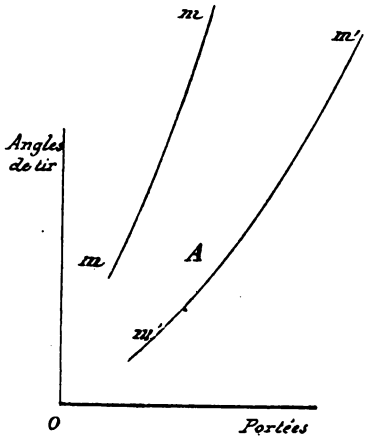


Fig. 1.

Marée. — Il existe des tables qui donnent par multiples de 25 yards les corrections correspondant aux hautes et basses mers et aux mi-marées; ces tables, spéciales à chaque batterie, ne sont nécessaires que dans le cas de grandes variations de niveau et seulement si l'on fait usage des cas II et III.

Mouvement du but. — Sauf dans le cas III où elle se fait automatiquement, par l'opération même de la *prédiction,* la correction du mouvement du but est d'une grande importance et « cette importance, d'après le règlement, n'est jamais mise en lumière par les tirs d'exercice ».

Il faut bien se représenter la durée d'action de cette cause d'erreur pour se rendre compte des moyens employés pour en corriger l'effet.

Le règlement envisage trois temps :

1) Le temps nécessaire pour transmettre la distance au groupe (temps écoulé depuis la prise de la mesure);

2) L'intervalle entre l'indication : « *Commencez le feu* » (équivalant à notre indication « *Telle pièce* ») et le départ du coup;

3) La durée du trajet.

L'ensemble de ces temps représente ce que nous appel-

lerons le temps total. On donne à 1) et 2) réunis, le nom de « *temps de tir* » (*time of firing*); l'un et l'autre peuvent, avec une troupe bien instruite, devenir à peu près constants.

Le temps 1) dépend des moyens de transmission; on admet qu'il est possible de le réduire à 2 secondes.

Le temps 2) varie avec le procédé de pointage. Dans le cas II, il n'y a pas à s'en préoccuper, le feu étant mis au moment même où la distance est affichée, c'est-à-dire simultanément avec l'indication : « *Commencez le feu* »; le pointeur reste sur le marchepied de pointage. Avec un personnel instruit, le temps 2) doit varier au plus, suivant le procédé de pointage, de 1 à 5 secondes.

Ces nombres sont pris pour base des tables de correction. La table de portée, donnée en exemple p. 577, est calculée pour un temps de tir de 3 secondes [temps 1) = 2″, temps 2) = 1″].

Les *tables de correction*, appelées, à cause de leur disposition, *tambours* ou *rouleaux du commandant de batterie*, sont distinctes pour la portée et la direction.

Table de portée. — Le temps à considérer est ici le temps total, puisque la cause d'erreur agit depuis le moment de la mesure de la distance jusqu'à celui de la chute du projectile.

Connaissant le temps total T, il suffit de lui comparer le temps que met le but à se déplacer longitudinalement d'une quantité quelconque, par exemple de 50 yards, pour avoir par une simple proportion la valeur de la correction cherchée.

Un tableau à double entrée a été calculé dans le but d'éviter cette opération; il consiste essentiellement en deux colonnes : colonne de gauche, donnant les corrections en multiples et sous-multiples de 50 yards $\left(\frac{1}{2}.\ 50, -50, -\frac{3}{2}.\ 50, -2.50\right)$; colonne de droite, désignée par une

distance D, contenant les multiples et sous multiples du temps $T\left(2T, -T, -\frac{2}{3}T, -\frac{1}{2}T\right)$; ces multiples et sous-multiples sont naturellement inverses de ceux de la colonne de gauche, puisque la correction doit être d'autant plus forte que l'espace de 50 yards est parcouru dans une fraction plus faible du temps T.

YARDS.	D =
25	2 T
50	T
75	$\frac{2}{3}$ T
100	$\frac{1}{2}$ T

La table n'est en réalité que la juxtaposition de ces tableaux élémentaires ou plutôt des diverses colonnes de droite pour les valeurs successivement données à D et à T. Les distances correspondent toutes à des durées de trajet d'un nombre entier de secondes. Il est à remarquer qu'à chaque distance correspond une seule valeur du temps total.

On se rend aisément compte de la façon d'opérer (voir le tableau ci-dessous). 2 000 yards étant la portée mesurée, 6^{sec} la durée du déplacement longitudinal de 50 yards on entre dans la colonne 2100, portée se rapprochant le plus de 2000, et on lit en face de 5 1/3, durée la plus voisine de 6^{sec}, la correction 75 yards à prescrire.

PORTÉES.	900	1 300	1 700	2 100	2 500	2 800	3 100	3 400	
Correction (en yards).	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	Sec.	
25	10	12	14	16	18	20	22	24	
50	5	6	7	8	9	10	11	12	
75	3 1/3	4	4 2/3	5 1/3	6	6 2/3	7 1/3	8	
100	2 1/2	3	3 1/2	4	4	5	5 1/2	6	

Table de dérive. — Celle-ci est conçue d'une façon tout à fait analogue. Le temps à considérer n'est plus que la durée du trajet, à moins que l'on ne fasse usage du cas I, auquel cas il y a lieu d'envisager en outre le temps 2) nécessaire au pointeur pour se retirer; la table est alors calculée en conséquence. Les corrections de dérive sont données de 15 en 15 minutes, la planchette des dérives étant graduée en degrés et minutes.

Les tables de correction sont, comme on le voit, d'un établissement facile; elles sont également d'un emploi très commode. La vitesse longitudinale est mesurée par le fonctionnement même de la mesure des distances, qui sont appelées en général tous les 50 yards ou s'inscrivent d'une façon continue. La vitesse transversale, mesurée par le temps employé à franchir un degré, demande — il est vrai — une opération spéciale, mais celle-ci se borne à la lecture de la graduation circulaire dont tous les télémètres sont pourvus.

Une disposition matérielle facilite l'usage des tables ; elles sont enroulées sur une bobine en bois, que recouvre un chapeau en zinc, percé d'une fenêtre ; on peut ainsi amener, en face de cette dernière, la colonne de distance voulue et la rapprocher de la colonne correction qui est gravée sur le chapeau contre le bord même de la fenêtre.

MÉTHODES DE TIR

Le règlement en distingue 4, suivant que le but est fixe ou mobile et que le tir est exécuté avec ou sans installation télémétrique, savoir :

1. — *Sur but fixe, sans télémètre,*
2. — — *avec* —
3. — *Sur but mobile, sans télémètre,*
4. — — *avec* —

Dans tous les cas, l'obus ordinaire avec fusée percutante ou à son défaut l'obus de rupture sont employés

pour le réglage; « aucune indication précise concernant la portée ne peut être attendue d'un coup fusant ». Toutes les pièces d'un même groupe sont réglées à la fois; si dans un ouvrage il existe plusieurs groupes de pièces de même nature, utilisant la même charge, on peut les régler comme un seul groupe; les groupes qui ne sont pas dans ces conditions sont toujours réglés séparément.

1. Tir sur but fixe sans télémètre. — On part de la portée appréciée. Si le coup est court (long), on allonge (diminue) le tir d'environ le dixième de la portée et on continue de la sorte jusqu'à ce qu'on observe un coup long (court). Le but est ainsi encadré entre deux coups différant d'un dixième de la portée. On a alors ce qu'on appelle la « *fourchette longue* ».

A partir de ce moment, on procède en prenant la moyenne des coups d'encadrement jusqu'à ce que le but soit compris entre deux coups différant de 50 yards. On a alors ce qu'on appelle la « *fourchette courte* ».

Un tir de vérification de 4 coups est exécuté avec la moyenne des limites de cette dernière.

Le but étant mince et bas, la portée est tenue pour bonne si les coups de vérification se répartissent également dans les deux sens; si cette égalité n'existe pas, une correction de 25 yards est supposée devoir la produire. Il peut arriver que les trois premiers coups soient de même sens; en ce cas une correction doit être prescrite sans plus attendre.

Si le but est haut et large, la proportion à rechercher est de 3 coups longs contre 1 court.

Lorsque, dans le cours du réglage, un coup est observé au but, un tir de vérification est aussitôt exécuté avec la portée correspondante.

2. Tir sur but fixe avec télémètre. — La méthode est la même que celle qui vient d'être décrite, à cela près

que le premier coup est tiré avec la portée donnée par l'instrument, modifiée suivant les corrections que nécessitent la poudre, etc. Dans ce cas en outre, la fourchette longue ne doit pas dépasser 100 yards.

3. Tir sur but mobile sans télémètre. — Le cas de gros calibres, tirant sur but mobile sans installation télémétrique, n'est pas envisagé.

La méthode n° 3 ne concerne donc que les petits calibres; le règlement semble même vouloir la limiter au tir sur des bateaux chargées de troupes de débarquement, contre lesquels, ajoute-t-il, le tir du shrapnel à temps peut être efficace.

Le réglage consiste à obtenir une fourchette de 50 yards; l'évent est débouché sur la limite inférieure de celle-ci. La correction de dérive se détermine d'après une règle empirique, en multipliant par 5 la vitesse estimée en nœuds; on a ainsi le nombre des minutes de dérive.

La méthode, ainsi appliquée, ne vise que le cas du but se mouvant en travers, sans variation de distance, c'est-à-dire une exception; toutes les fois que la distance varie d'une façon tant soit peu sensible, on doit l'appliquer d'une façon différente. En ce cas (supposons que le but se rapproche), deux pièces placées sous le vent sont réservées pour le réglage; elles sont chargées en obus ordinaires et tirent sur la limite courte de l'encadrement jusqu'à ce qu'on observe un coup long; à ce moment les autres pièces chargées en shrapnels et pointées avec une hausse légèrement inférieure (environ 100 yards) exécutent un tir rapide qui comprend, suivant la vitesse de l'objectif, deux à trois coups par pièce. Les pièces de réglage reportent alors le tir sur une limite plus rapprochée. Si le but s'éloigne, le procédé est le même, sauf que le tir est exécuté sur la limite longue et que les pièces fusantes sont établies sur une distance supérieure à celle du franchissement.

Le règlement ne donne aucune indication sur la valeur des encadrements, non plus que sur l'intervalle entre les limites successives. D'après le règlement antérieur (1892), il ne paraît pas que ce dernier doive être inférieur à 300 m.

4. Tir sur but mobile avec télémètre. — Le cas auquel se rapporte la méthode n° 4 peut être considéré comme représentant les conditions normales du tir de côte; celui-ci sera en effet exécuté le plus souvent à l'aide d'une installation télémétrique.

La distance de départ est celle qui résulte de la combinaison de la distance mesurée avec les corrections relatives au mouvement du but, à la poudre, à la marée (on tient également compte du vent).

Le réglage est exécuté par la méthode des fourchettes sans qu'aucune règle soit imposée pour la valeur de celles-ci ou pour les bonds à faire dans leur recherche.

Le règlement se contente, en vue d'éviter les pertes de temps et le gaspillage des munitions, d'appeler l'attention sur l'inconvénient des bonds trop faibles. Il fait en outre observer que, pour obtenir un tir efficace sur un objectif haut et profond, tel qu'un navire de guerre, il faut une forte proportion de coups longs; il y a cependant lieu de se prémunir contre un tir trop long; une bonne hausse doit donner un coup court sur quatre. Quand il cesse d'en être ainsi, la correction apportée à la distance mesurée doit être modifiée de 25 yards et ainsi de suite jusqu'à ce que la proportion soit rétablie.

On voit que ces règles sont très sommaires, ainsi que c'est en général le fait des manuels étrangers.

EXÉCUTION DU TIR

Rappelons ici sommairement les dispositions générales du tir. On sait qu'avec le P. F., il peut être exécuté de de deux façons.

1°) **Le P. F. fonctionnant comme traceur de route.** — Le cas III est utilisé pour le pointage. L'observateur suit le but. Les éléments de tir (portée et azimut) arrivent au groupe d'une façon continue. Le pointage est dégrossi avec des éléments plus ou moins en avance sur les indications des aiguilles. Au moment jugé convenable par le chef de groupe, le poste est prévenu par le signal « *Pointez* » ; l'observateur cesse alors de suivre, calcule la *prédiction,* établit sa lunette sur le point prédit, ou sur un point situé en deçà d'une longueur correspondant à la durée du trajet [1], et fait le signal « *Pointez* ». A cette indication, le pointage est achevé avec les éléments de tir affichés. Le feu est mis directement par l'observateur, quand la croisée des fils recoupe l'objectif. Le poste est automatiquement informé de la mise de feu. L'observateur recoupe alors le point de chute, détermine la correction de portée, l'enregistre et se remet à suivre. La correction de direction est faite d'habitude une seule fois; dans la suite on se contente, pour remédier aux écarts de direction, de mettre le feu plus ou moins tôt.

Le commandant de batterie peut, s'il le préfère, prescrire lui-même les corrections; il les adresse à l'instrument.

Le temps de la prédiction est fixé une fois pour toutes, il varie de 30 à 60 secondes suivant l'instruction de la troupe; une fois le temps fixé, le feu doit pouvoir être mis dans les limites admises ou sinon le coup est perdu.

2°) **Le P. F. fonctionnant comme télémètre.** — Le cas II ou parfois le cas I est utilisé pour le pointage. L'observateur suit le but. La portée seule est transmise d'une façon continue à la batterie, mais elle n'est appelée

---

[1] On ne corrige la durée du trajet que si le but est petit, ou si la portée dépasse 6000 yards pour les canons se chargeant par la culasse, 4000 pour les canons se chargeant par la bouche, ou enfin si la lunette est pointée sur l'arrière du but et non sur l'avant.

par l'homme aux cadrans que tous les 25, 50 ou 100 yards, suivant les ordres de l'officier de groupe. Ce dernier prescrit aux pièces (ou à la pièce) une portée à venir qu'il détermine d'après la vitesse de progression des portées et d'après le moment présumé du feu [1]. Quand cette portée (finale) apparaît sur le cadran, le feu est mis au moyen de tire-feux à l'indication « *Commencez le feu* » de l'officier de groupe et au commandement du chef de pièce.

L'officier de groupe a dans ce cas une fonction délicate à remplir qui demande de sa part une certaine expérience; il s'agit de la détermination de la portée finale; si celle-ci est trop largement calculée, un temps précieux se trouve perdu; si elle l'est trop étroitement, le personnel a une tendance à s'affoler. Toutefois en suivant le mouvement du cadran et en surveillant bien son monde, l'officier peut se rendre compte du moment où celui-ci sera prêt à faire feu; il a d'ailleurs la ressource de prescrire, s'il est nécessaire, une nouvelle portée finale, mais ne saurait pourtant abuser de ce moyen.

3°) La batterie est dotée d'un D. R. F. — En ce cas les choses se passent comme avec le P. F. (deuxième méthode), à cela près que, cette fois, une correction de position est nécessaire, le D. R. F. ne donnant la distance que par rapport au poste. Cette correction est appliquée par l'officier du groupe; elle n'occasionne d'ailleurs aucune difficulté; calculée en multiples de 25 yards, elle ne comporte que quatre ou cinq nombres, le plus souvent inscrits à la chaux sur la plate-forme; l'officier de groupe associe le nombre que demande la direction de tir avec la portée finale; c'est toujours, comme précédemment, quand cette dernière est appelée, que le feu est prescrit. On fait

---

[1] Le chargement demande un certain temps; en outre, à moins d'être « indépendant », le feu est à la disposition du commandant de batterie qui ne le commande pas lui-même, mais prescrit le tir dans un certain ordre; il y a donc à attendre un tour de feu.

usage avec le D. R. F. d'un cadran spécial qui ne donne les portées que périodiquement tous les 25, 50 ou 100 yards; il serait impossible dans ces conditions de se rendre pratiquement compte de la vitesse de progression des portées; aussi ce genre de cadrans est-il pourvu d'un organe qui par sa position relative fournit ce renseignement.

Il arrive aussi avec le P. F. qu'une correction de position peut devenir nécessaire; le cas se présente, lorsqu'un de ces instruments dessert plusieurs groupes, par suite de la mise hors d'état d'autres appareils ou d'un dérangement dans les communications. La portée affichée n'est alors vraie que pour le groupe normal; tous les autres groupes doivent la modifier en raison de leur position par rapport à ce dernier. En pareil cas, la deuxième méthode du P. F. est seule employable.

Une correction de dénivellation de plates-formes est parfois nécessaire; elle est alors inscrite à la chaux dans le secteur correspondant et donnée par le chef de pièce.

Pour clore ce sommaire des dispositions de tir, rappelons que le feu peut être exécuté par pièce ou par salve de groupe, à l'indication du commandant de batterie; cette façon de faire est exceptionnelle. Il peut l'être également par pièce ou par salve, à l'indication de l'officier de groupe, les groupes se succédant dans un ordre déterminé; ce genre de feu, fait par salve, est le plus commun. On peut enfin employer le feu de groupe indépendant; celui-ci est exécuté par salve et limité au combat rapproché.

RÉGLAGE DU TIR

Il s'agit maintenant de voir comment ces éléments se combinent et de dégager le rôle du commandant de batterie, assez spécial à l'organisation anglaise.

Le règlement et ses commentateurs distinguent, en pareille matière, les commandements de batterie suivant la nature de l'ouvrage : *ouvert* ou *casematé*.

Ouvrage ouvert. — On a vu précédemment qu'un poste est prévu pour le commandant de batterie ; c'est le centre de ses communications avec le commandant de tir d'une part, de l'autre avec les organes de la batterie ; il n'est d'ailleurs pas astreint à l'occuper ; la seule chose qui lui soit imposée, c'est, en cas d'absence, de s'y faire remplacer par un officier capable d'exécuter les ordres du commandement supérieur.

Le commandant de batterie s'établit, pour l'action, en une place qu'il choisit lui-même, d'où le champ de tir soit tout entier visible et la vue sur l'ensemble de la batterie aussi bonne que possible. En site élevé, il trouve assez facilement, dans le voisinage même des pièces et à proximité de son poste, un endroit qui réponde à ces conditions ; en site bas, la chose n'est pas aussi aisée. De toutes façons, il doit posséder de bonnes vues sur le champ de tir.

« Cette obligation est absolue, à une seule exception près, dit le colonel *Jocelyn*. Les officiers de marine nous disent que la meilleure façon de réduire une batterie au silence est de l'approcher à courte distance et de l'écraser sous son feu. Admettons que les navires soient ainsi parvenus près des pièces, le temps des télémètres est alors passé ; la place du commandant de batterie est à ce moment avec ses hommes, derrière eux, tout près, les encourageant à la besogne, partageant leurs risques. »

Cette opinion, aujourd'hui officiellement admise, est d'adoption relativement récente : le règlement primitif indiquait comme emplacement, convenant à l'officier dirigeant le tir, le poste des P. F., quand tous ses groupes étaient desservis par ce genre d'instrument, ce qui l'éloignait beaucoup de son personnel combattant ; d'après la

révision de 1895 au contraire, ce poste ne sera occupé par lui que tout à fait exceptionnellement.

Le commandant de batterie reconnaît les buts que lui désigne le commandant de tir et en transmet l'indication à ses groupes et à ses postes télémétriques. Le règlement admet qu'avec les installations de P. F. *chaque groupe peut avoir son objectif*. Le commandant de batterie prescrit le genre de feu ; il fixe, s'il y a lieu, le projectile ; en principe les pièces sont chargées au début avec des obus ordinaires.

Les corrections initiales données et le feu ouvert, qui va être désormais chargé de prescrire les corrections résultant du tir ? Ce soin peut être laissé, d'après le règlement, à l'observateur du P. F. C'est aussi l'avis du colonel Jocelyn qui se contente d'ajouter, en guise de correctif, que néanmoins le dernier mot doit appartenir au commandant de batterie. On sait que ce dernier a effectivement le moyen d'intervenir en faisant passer les corrections à l'instrument ; mais il convient de remarquer qu'il est bien éloigné de celui-ci pour agir d'une façon régulière et constante.

Avec le D. R. F. au contraire, « l'observateur est pleinement absorbé par le soin de tenir son instrument sur le but; si de son côté le liseur appelle correctement les distances, c'est tout ce qu'on peut lui demander ». Le commandant de batterie doit donc assumer alors la charge des corrections et, s'il est amené à quitter le voisinage de l'instrument de mesure, il doit charger quelqu'un de le remplacer à cet effet.

Il ressort de là que, dans le cas seul où il est fait usage du D. R. F., le commandant de batterie exerce dans le réglage du tir ses fonctions ordinaires. Avec le P. F., il n'a sous ce rapport qu'un rôle de haute surveillance ; il n'intervient personnellement que s'il le juge nécessaire et plutôt pour remédier au mauvais fonctionnement du poste télémétrique. Toutefois il se réserve d'habitude le réglage

en direction, car il est généralement bien placé pour apprécier l'écart et en communication facile avec les groupes.

Ouvrage casematé. — Ce genre d'ouvrage est relativement très répandu dans les défenses anglaises; on peut s'en rendre compte par la place importante qu'il tient dans les prescriptions du règlement et dans les préoccupations des écrivains militaires.

Dans un tel ouvrage, le toit est l'emplacement pour ainsi dire obligatoire du commandant de batterie; le règlement s'attache à prescrire de bien relier ce point avec le poste de commandement et surtout avec les groupes, montrant ainsi une fois de plus le prix attaché à l'action personnelle du commandant de batterie. Quoi qu'on fasse, on ne pourra cependant le mettre en contact avec la troupe au même degré que dans un ouvrage ouvert; il faut donc savoir se limiter et demeurer satisfait si on lui a procuré un poste qui possède de bonnes vues et soit en relations faciles avec les points où sa présence peut devenir nécessaire.

Il est bien plus difficile de satisfaire aux exigences du P. F.; le toit est souvent le seul endroit qui s'offre pour son installation et en même temps le plus défectueux à cause de la fumée qui supprime une bonne part des avantages particuliers de l'instrument.

La fumée peut être dans un ouvrage casematé, où les pièces sont en général très rapprochées, la source d'une très grande gêne pour le pointage. Ces diverses considérations sont de nature à influer sur le groupement des pièces et sur le genre de feu. Pour remédier dans la mesure du possible aux inconvénients de la fumée, les casemates sont toujours divisées en tranches verticales; un commandement de batterie est donc susceptible de renfermer jusqu'à deux étages de casemates. Dans le choix du genre de feu, la rapidité doit céder le pas à la visibilité et il devient indispensable de tout faire pour dégager le

front de la batterie ; dans ce but, il peut parfois être avantageux d'exécuter le tir par salves de batteries.

Dans le cas du tir sous casemates, le système des corrections par l'instrument s'impose plus que jamais, le commandant de batterie étant moins à même que dans un ouvrage à ciel ouvert de faire parvenir ses corrections. Cependant si le P. F. est installé au-dessus de la casemate, la fumée l'empêchera de fonctionner régulièrement. Le règlement, en présence de ces contradictions, se contente de demander qu'on fasse pour le mieux.

S'il est fait usage d'un D. R. F., le commandant de batterie demeure, malgré tout, chargé des corrections. Il peut alors arriver que les méthodes normales cessent d'être applicables et qu'on soit forcé de recourir à des dispositions particulières telles que le tir sur des points à distance connue ou encore dans des azimuts déterminés, en prenant pour chacun de ceux-ci la moyenne des portées extrêmes ; ces moyens ne sont en général employés que contre un objectif engagé dans un chenal.

Ce dernier procédé est préconisé, indépendamment de toute particularité d'ouvrage, contre des navires essayant de forcer une passe. Tout groupe de gros calibre, ou seulement armé de canons autres qu'à tir rapide, doit pouvoir envoyer une salve au moment où l'objectif défile en P normalement à la direction du tir ; c'est là une obligation à laquelle tout doit être subordonné ; d'autres azimuts P_1, P_2 sont calculés par rapport à la normale, en considérant la vitesse maxima de passage et le temps nécessaire aux pièces pour être de nouveau prêtes à tirer ; ces azimuts sont repérés sur les plates-formes.

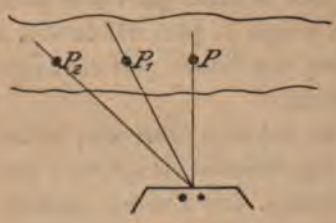


Fig. 2.

RÉSUMÉ DES MÉTHODES

Il n'est pas admis que les gros calibres puissent être dépourvus d'installation télémétrique. Le tir de ces derniers — on peut même dire celui de toutes les pièces qui font partie de l'armement fixe — est basé sur la mesure de la distance. C'est la méthode de tir normale et pour ainsi dire unique.

Cependant les pièces affectées à la *défense générale* et, dans une certaine mesure, les petits calibres de l'armement fixe peuvent être tirés d'après une simple appréciation de la distance.

Le tir est alors exécuté sur limites avec deux pièces percutantes, affectées au réglage; le reste de la batterie fait à chaque franchissement un tir fusant rapide.

Le *tir à distance mesurée* s'effectue de façon différente suivant qu'on fait usage de P. F. ou de D. R. F.

P. F. — Les corrections de réglage sont pratiquées par l'instrument en recoupant le point de chute. Le commandant de batterie donne les corrections initiales, règle le tir en direction et par ailleurs n'exerce qu'un rôle de surveillance générale. Il lui est ainsi possible de suivre le tir de plusieurs groupes qui, pourvus chacun d'un instrument de mesure, peuvent battre des buts différents. Néanmoins l'action personnelle du commandant de batterie est à même de se produire, s'il est nécessaire; il peut même arriver que ce dernier prenne en main les corrections; le P. F. ne fonctionne plus alors que comme un simple télémètre.

D. R. F. — Cette dernière façon de faire est la seule usitée avec le D. R. F.

Le *réglage* est en principe exécuté par la méthode de fourchettes, réduite comme règle de détail à une simple proportion de coups courts et longs; il n'est en réalité

exécuté de cette façon qu'avec le D. R. F. La correction de l'écart intégral continue à être de règle avec le P. F., sauf dans le cas exceptionnel où le commandant de batterie prescrit lui-même les corrections.

Le *tir sur but fixe,* avec ou sans mesure de la distance, s'exécute par les procédés ordinaires : fourchette large, fourchette étroite, tir de vérification; rien de particulier n'est à signaler à son sujet.

Le *tir sur but mobile* mérite au contraire d'arrêter l'attention. Il s'exécute en réalité au passage, c'est-à-dire sur un point soit absolument déterminé (P. F.), soit à distance donnée (D. R. F. ou P. F. employé comme télémètre). Ce procédé, lent en principe, ne paraît pas, avec les dispositions adoptées, causer de retard préjudiciable au tir. Lorsqu'en effet la direction est donnée à vue (cas I et II), ce qui est de règle, il suffit que la portée finale soit convenablement déterminée pour que les pièces soient tirées, aussitôt prêtes; les officiers de groupe acquièrent assez facilement l'expérience de cette détermination. Dans le cas III, il faut ajouter le temps de la prédiction ou plutôt la plus grande partie de ce dernier qui varie de 30 à 60 secondes, mais alors le tir s'exécute avec des pièces complètement dissimulées ou à de grandes distances, et l'inconvénient de ce retard, relativement minime, inhérent d'ailleurs à la nature du tir indirect, est de faible importance. Le tir s'exécutant en général par salve de groupe, les retards sont, il ne faut pas l'oublier, à répartir entre deux pièces.

Il peut être intéressant sous ce rapport d'avoir quelques renseignements sur la *vitesse de tir.* On trouve cités par le lieutenant-colonel Jocelyn les résultats de tirs de concours exécutés à Sandown-Fort par une batterie sous casemate de 4 pièces de 10^{po} R. M. L. (25^{cm},4 se chargeant par la

bouche); la moyenne prise sur un ensemble de 96 coups, tirés en 6 jours différents dans des conditions atmosphériques variées et parfois mauvaises, ressort à 1 coup par 50 secondes; on faisait usage du cas II et de D. R. F. Bien que réalisée dans des tirs de concours, cette vitesse semble plutôt au-dessous de la moyenne; le règlement cite pour le même calibre des chiffres supérieurs. Elle permet en tout cas de se rendre compte de ce qu'on peut obtenir avec la méthode en usage et prouve par le fait en sa faveur.

Les ralentissements, les vitesses moindres, au sujet desquels se sont parfois manifestées des plaintes, tiennent non pas au mode de tir, mais à la charge, souvent rendue pénible par l'exagération des dispositions prises pour la protection des servants ou encore compliquée par l'emploi des affûts à éclipse. C'est dans cet ordre d'idés que le major-général *Richardson* (1) a dit « qu'une telle protection peut être parfois à désirer (dans des batteries basses, près du rivage), mais qu'il faut alors considérer les canons comme tirant lentement et que leur nombre devrait dès lors être multiplié ».

REMARQUES CONCERNANT LES MÉTHODES

De ce qui précède il ressort que les procédés réglementaires réalisent une vitesse appropriée au matériel, tout au moins à celui de gros calibre et qu'ils offrent en outre de très grandes garanties au point de vue de la régularité du tir.

Ce dernier avantage constitue la particularité la plus remarquable de la *méthode des portées finales,* celle qu'on peut qualifier de méthode ordinaire, et qui consiste à donner pour le pointage définitif une portée plus ou moins en avance suivant la progression des portées.

Cette méthode réduit à quelques secondes (3 à 7 sui-

(1) *Proceedings of the R. A. Institution.* Mars 1897.

vant le matériel) la période de temps qui s'écoule entre la mesure de la distance et le départ du coup, période critique par excellence dans tous les systèmes de tir à distance mesurée, à cause de la correction du mouvement du but. D'habitude on cherche à rendre constant cet intervalle de temps, pour avoir des écarts comparables; ici on agit pour réduire sa valeur absolue; l'effet du mouvement du but est ainsi atténué dans une très large mesure et sa variation moins à redouter. Ces résultats sont obtenus sans mesure de temps, avec le seul aide de cadrans renseignant sur la vitesse longitudinale du but et grâce en outre — il faut l'ajouter — à l'existence d'officiers de groupe; cette fonction est absolument indispensable avec ce procédé et demande même de l'expérience de la part de celui qui la remplit.

Sous le rapport de la régularité, le tir par prédiction offre encore plus de garanties, le coup devant être tiré au terme de la prédiction ou sinon étant perdu, mais les garanties en ce cas ne vont pas sans lenteurs ni complications. Il convient cependant de remarquer combien la solution anglaise réduit les unes et les autres; le matériel de mesure peut être compliqué, mais le service est simple et il est relativement rapide avec un personnel exercé.

Une particularité qui étonne de prime abord dans le système anglais, c'est *l'organisation par groupe,* comme elle existe dans toutes les installations de P. F.; chaque groupe, on le sait, a son instrument propre et règle isolément. Il ne faut pas perdre de vue qu'avec les procédés applicables au P. F. (correction intégrale par l'instrument) le réglage proprement dit se borne à peu de chose, si le système fonctionne bien. Le commandant de batterie peut donc surveiller deux groupes ou plus, et même remplir la fonction qu'il se réserve d'habitude, touchant la direction, à la condition toutefois que les tirs des groupes soient suffisamment distincts; le tir par salves de groupe offre sous ce rapport toutes les facilités désirables.

Cette organisation par groupe ne provoque pas d'objections (elle est même très appréciée parce qu'elle donne en réalité des rechanges d'instrument dans les batteries, il est en effet très facile de relier un groupe au P. F. du groupe voisin). Il n'en est pas de même de celle qui consiste à donner à chaque groupe un objectif différent. Cette dernière cause des inquiétudes justifiées ; le colonel Jocelyn les signale et ajoute : « Un commandement de batterie ne comprenant pas un grand nombre de pièces, je préférerais presque (s'il faut répondre à plusieurs adversaires) contrebattre d'abord un but et ensuite passer à un autre ; il importe plus en effet d'écraser tout à fait un objectif que d'en endommager partiellement deux. »

L'adoption de la *méthode des fourchettes* est une innovation du dernier manuel ; le précédent était exclusivement basé sur la correction intégrale de l'écart. « En règlant le tir sur but mobile, dit l'instruction actuelle, on doit avoir bien présent à l'esprit qu'il est en principe très difficile d'apprécier de combien un coup est court ou long ; pour ce motif la méthode des fourchettes s'impose. » Ces termes montrent bien de quelle façon elle est acceptée. En réalité ce changement, d'importation récente, n'a que des racines très peu profondes et ne paraît jusqu'à présent appliqué qu'avec le D. R. F.

Ce mode de règlage se heurte aujourd'hui à des courants d'opinion, qui lui sont également opposés, bien que par eux-mêmes de nature très différente.

L'un se préoccupe des difficultés que les observations rencontreront dans le combat. « Je ne crois pas, dit le colonel Jocelyn, que de bons résultats puissent être attendus de la correction coup par coup ; il faut nous défaire de l'idée que les règles applicables à des buts d'exercice soient bonnes en quoi que ce soit dans des tirs de guerre. » Il importerait de tenir compte aussi exactement que possible des causes d'erreur de sens constant, au moyen

d'organes spéciaux de correction, placés soit sur la pièce, comme il est possible pour la poudre et pour la marée, dont les effets varient peu, soit sur le télémètre pour le vent et pour le mouvement du but. Cela fait, il ne resterait à agir que très faiblement sur l'instrument de mesure pour porter et maintenir le centre du groupement sur l'objectif; on pourrait, dans ces conditions, n'opérer que de temps en temps quand les circonstances du combat laisseraient apercevoir un point de chute bien net, appartenant à n'en pas douter au groupe. Des officiers de haute notoriété, tels que le général *Richardson*, le major *Hawsard* et le capitaine *Crampton* ont développé cette idée et poursuivi leurs recherches dans ce sens.

L'autre courant d'opinion part de ce point de vue que les méthodes basées sur des installations télémétriques ne sont pas applicables à toutes les circonstances du combat; il arrivera un moment, celui par exemple du combat rapproché, où elles deviendront impraticables. On ne peut songer à faire attendre sous un feu violent des pointeurs qui ont leur pièce sur le but et le tire-feu à la main. D'autre part le règlement n'admet pas, et avec raison, le tir de pièces de gros calibre sans mesure de la distance. Il faudrait donc que les pièces pussent être dotées à un certain moment du pointage automatique. Ce dernier, sous la forme d'un appareil simple, suffisant pour les courtes portées, devant rester à demeure sur la pièce et par suite sans lunette, est en effet assez à l'ordre du jour. Cette tendance n'est pas spéciale à l'Angleterre, on la voit aussi se manifester en Autriche; elle est assez marquée pour que le colonel Watkin, l'inventeur de tout le matériel télémétrique anglais, ait recherché la solution de la question : une hausse automatique, présentée par lui, est à ce moment en essai.

L'emploi du système automatique ne comporte dans l'esprit de ceux qui le proposent actuellement aucun réglage par batterie ou par groupe; c'est du tir individuel

par pièce, en un mot du tir au fusil. « On peut faire, dit le général Richardson, des pièces qui se prédisent suffisamment bien à elles-mêmes la route et la vitesse d'un objectif. » D'après cet officier général, le règlage ne servirait qu'à déterminer une fois pour toutes de combien la hausse doit être élevée ou abaissée pour corriger l'erreur de jour. On se représente peu en effet des corrections méthodiques et successives données sous un feu violent et d'autre part il est possible de s'en dispenser aux faibles portées.

Il n'en serait plus de même si on donnait de l'extension au pointage automatique, comme on y paraît disposé pour les sites élevés. A 4000 m, portée citée par le capitaine *Lowe* (1), dans l'hypothèse d'une altitude de 60 m, le réglage devrait fatalement intervenir.

On voit que les procédés anglais ne sont pas encore arrêtés dans leur forme définitive ; des circonstances prochaines peuvent les modifier plus ou moins profondément. Tels qu'ils sont actuellement, ils renferment des dispositions ingénieuses, originales, quelques-unes même très avantageuses, notamment en ce qui concerne la correction longitudinale du mouvement du but.

Mais ce que l'organisation anglaise offre de saillant, c'est son large emploi des instruments et des communications électriques, emploi qui paraît conçu d'après des idées très pratiques. Elle est aussi très remarquable par la constitution de son personnel; c'est là qu'est le vrai secret de sa souplesse, la raison pour laquelle, apte à se lier aux variétés du terrain comme aux phases du combat, elle offre encore des facilités exceptionnelles pour le choix et l'application des méthodes.

La faculté d'installer une batterie sans avoir à se préoccuper, tout au moins dans une certaine mesure, de la lon-

(1) *Proceedings of the R. A. Institution.* Avril 1897.

gueur du front et de l'écartement des pièces — la possibilité de tirer parti de tout emplacement où deux pièces peuvent tirer sans se gêner — les facilités offertes pour le placement des postes télémétriques en site convenable, à l'abri du feu — le moyen de satisfaire aux multiples conditions de l'emplacement de combat du commandant de batterie — la « *simplicité* », pour employer le terme d'un officier anglais, de cette dernière question en général si complexe — le soulagement de n'avoir pas à s'inquiéter du temps écoulé depuis la mesure de la distance — tous ces avantages sont dus à la constitution des cadres et pour une bonne part à l'existence des officiers de groupe, autrement dit des chefs de section.

Il ne faudrait pas croire que la réunion de ce personnel présentât moins de difficultés en Angleterre que dans les États du continent. Au lieu d'officiers de l'armée territoriale, ce sont des officiers de l'artillerie volontaire ou de la milice qui le constituent en majeure partie. Il convient aussi d'attribuer en partie les facilités du système au personnel instruit et éprouvé dont on reconnaît la nécessité pour les postes télémétriques. Le service est actuellement dirigé par un officier spécial, qui est en même temps chargé de l'instruction du personnel sous ses ordres. Cette fonction, dont il a été déjà question ci-dessus, est une des heureuses innovations du règlement.

TIR DE NUIT

Ce rapide aperçu des règles d'exécution du tir comporte encore quelques indications sur le tir de nuit. Cette partie du manuel est peut-être celle qui a subi les modifications les plus profondes.

Le précédent manuel réglementait toute une organisation d'éclairage qui, paraît-il, n'a jamais existé que sur le papier; le nouveau se borne à l'énoncé de quelques principes sommaires.

« Les attaques de nuit avec de grands vaisseaux de guerre ne sont pas à craindre; en conséquence l'emploi de l'éclairage électrique ne doit être considéré que dans ses rapports avec les canons à tir rapide (Q. F.); il n'y a pas à s'en préoccuper pour l'armement de gros calibre. »

On n'admet pas que l'éclairage électrique permette le pointage au delà de 2000 yards. Des obstacles matériels doivent donc forcer l'assaillant à passer près des batteries.

L'important est que le champ de tir soit efficacement éclairé et qu'au contraire les canons restent dans l'ombre. Les projecteurs devraient être par paires (on n'en donne pas la raison), leur écartement dépendant des conditions locales.

Le règlement préconise les feux fixes divergents, il admet exceptionnellement les feux mobiles ou chercheurs; cette opinion est loin d'être universellement admise. Il semble du reste que les avis soient toujours ouverts; le matériel n'est ou n'était pas, récemment encore, constitué. Question de budget ou défaut d'entente? Peut-être l'un et l'autre. Personne d'ailleurs ne met en doute la nécessité de doter de projecteurs les batteries destinées à opérer la nuit.

Le règlement envisage deux genres d'attaques de nuit, l'une et l'autre exécutées avec des bateaux de faible tonnage : tentatives de torpilleurs dirigées contre des navires de guerre ou de commerce au mouillage; attaques contre les lignes de torpilles.

Attaque de torpilleurs. — « C'est l'opinion d'officiers de la plus haute situation et de la plus grande expérience qu'un raid de torpilleurs soutenu par de grands croiseurs est l'une des formes d'attaque les plus probables dont doive se préoccuper la défense des côtes. »

La très grande vitesse à laquelle les torpilleurs attaqueront ne laisse guère le choix de l'armement à employer contre eux; seuls les canons à tir rapide offrent des

chances de succès dans une action qui ne doit durer qu'un court instant.

Aussi tout est-il subordonné à la question de ne pas gêner l'action de ces derniers; le tir des gros calibres, chargés à poudre, est interdit dans le voisinage, si leur fumée peut devenir une cause de gêne et par suite de danger. Les Q. F. sont tirés avec de la cordite; ils doivent être pourvus d'un large champ de tir; pour ce motif, on évite autant que possible de les mettre sous casemates.

Les Q. F. destinés à cet office, sont, autant que les conditions locales le permettent, réunis en groupes et non placés isolément. Ils sont pourvus de hausses éclairées; leurs munitions doivent être emmagasinées de façon qu'aucun retard ne soit à redouter dans le service des pièces; quelques-unes même sont tout à fait sous la main, près de chaque pièce.

Chaque groupe de P. F. doit former un commandement séparé, dont le détachement soit choisi et instruit avec soin, dont le titulaire ait pleine liberté dans l'action; le temps a une telle importance qu'aucune direction de la part du commandement supérieur ne saurait être envisagée.

Les télémètres ne peuvent être utiles. On devrait donc régler le tir comme il suit : un canon par groupe est utilisé pour le réglage; il est tiré délibérément court; tous les autres canons du groupe sont pointés sous le même angle. Dès qu'un coup de réglage est observé près du but, aussitôt un feu rapide est prescrit aux autres pièces; il est continué aussi longtemps qu'il paraît efficace; le canon de réglage pendant ce temps modifie son angle, les autres pièces se conforment à cette modification dès que leur feu rapide a cessé et ainsi de suite.

Avec des portées qui se modifient aussi rapidement, un D. R. F., semble-t-il, pourrait seulement être utilisé à la façon d'un canon de réglage, savoir : à marquer des points pour le feu rapide en mettant le tambour à la distance

appréciée, plus ou moins réduite, et en donnant le signal aussitôt que les bateaux assaillants en sont proches.

Attaque des lignes de torpilles. — Le genre d'attaque considéré comme le plus probable contre les lignes de torpilles est celui des contre-mines, c'est-à-dire la destruction des torpilles par de puissantes charges d'explosifs disposées dans leur proche voisinage.

Cette attaque sera faite par des bateaux rapides remorquant les barques chargées de contre-mines et probablement couvertes par des croiseurs et canonnières qui prononceront une démonstration.

Le rôle de la défense ne différera guère de celui précédemment esquissé ; l'objectif sera toutefois plus facile à suivre. Aussi admet-on à la rigueur le concours des gros calibres, ceux-ci tirant des shrapnels à temps ; de semblables pièces devraient être chargées à l'avance et pointées sous l'angle et l'azimut convenant à la portion de ligne qu'elles sont appelées à battre.

A de rares exceptions près, le tir de nuit n'est donc prévu qu'avec de faibles calibres ; ce genre de pièces, ainsi que la nature de l'attaque, exigent un feu très rapide et par suite un personnel bien instruit, rompu à cette espèce de tir. La formation de ce personnel est subordonnée à l'existence d'un matériel de pointage approprié et il ne paraît pas que jusqu'à présent on en ait un qui satisfasse pleinement. La question serait toujours à l'étude.

R. Bérubé,
Chef d'escadron d'artillerie.

LES

UNITÉS ÉLECTRIQUES

Les progrès récents de la science électrique offrent un exemple remarquable des services mutuels que doivent se rendre la théorie et la pratique.

La constatation des premiers faits relatifs à cette science remonte à des temps lointains, mais l'art d'expérimenter et de mesurer en électricité est l'œuvre de ce siècle. Renonçant à la recherche de l'absolu et des causes primordiales, la science moderne a trouvé la voie féconde pour progresser lorsqu'elle *a mesuré les effets des forces naturelles et déterminé leurs rapports*. Dès lors, la *mesure* a joué un rôle essentiel dans les sciences d'observation qui ont pour objet l'établissement des lois physiques et leur vérification.

Le développement de la télégraphie rendit tout d'abord nécessaire la mesure des diverses grandeurs électriques. Des inventions relativement récentes, en particulier celles qui concernent l'éclairage, le transport de la force par l'électricité, etc., devaient donner à cette science toute pratique une consécration formelle.

Puis, par un juste retour, les résultats acquis dans la

pratique ont réagi sur la théorie et l'on est en droit d'affirmer aujourd'hui que, dans les recherches théoriques aussi bien que dans les applications, l'unification du langage et des méthodes sera bientôt un fait accompli.

Cette force naturelle, d'essence inconnue, que nous avons appelée électricité et qui se révèle à nous par des effets mécaniques, calorifiques, lumineux et chimiques se transformant les uns en les autres suivant certaines lois d'*équivalence*, nous apparaît aujourd'hui comme une des manifestations d'un pouvoir unique d'activité de la nature. De là, la possibilité de relier à la mécanique générale ces phénomènes qui, à l'origine, parurent si mystérieux.

On a pu faire ainsi de la mesure du travail mécanique un terme de comparaison s'appliquant aux effets de tous les autres phénomènes naturels et dès lors tout système de mesure des grandeurs électriques devait être rationnellement rattaché à celui des unités fondamentales de la mécanique. Il est donc indispensable, pour pouvoir se rendre compte de la constitution des systèmes d'unités susceptibles d'être employés en électricité, de connaître au préalable, aussi complètement que possible, les notions générales acceptées aujourd'hui sur les systèmes d'unités de la mécanique.

LES UNITÉS DE LA MÉCANIQUE

I. — De l'interdépendance des unités.

Mesurer une grandeur, c'est, comme on sait, la comparer à une grandeur de même espèce prise pour unité.

On pourrait tout d'abord fixer pour chaque espèce de grandeur une unité arbitraire sans se préoccuper de la relier avec les unités voisines, car *à priori* aucune dépendance entre les diverses unités ne paraît nécessaire. Pour

fixer les idées, prenons le mètre pour unité de longueur et l'arpent pour unité de surface ; la surface d'un cercle ne sera plus exprimée par πR^2, mais par πR^2 divisé par le nombre de mètres carrés contenus dans un arpent.

Il résulte de ce qui précède que l'expression donnant la surface du cercle avec les unités choisies ne sera pas *indépendante du choix des unités qu'à dessein on avait laissées indépendantes* : l'expression de πR^2 sera surchargée d'un coefficient dépendant de l'unité de surface adoptée.

Les géomètres ont évité un pareil inconvénient ; ils ont pu faire dépendre de l'unité de longueur arbitraire et *fondamentale* l'unité de surface et l'unité de volume, qui, de ce fait, ont été des *unités dérivées*. Pour exprimer cette dépendance des unités entre elles, on peut écrire symboliquement :

$$[S] = [L^2], \qquad [V] = [L^3].$$

L'usage des unités dérivées a fait disparaître les *coefficients parasites :* or, cette suppression des coefficients parasites, outre qu'elle a diminué la fatigue imposée à la mémoire pour retenir les formules, a permis de simplifier les calculs et surtout, ce qui est essentiel, de mettre souvent en évidence des relations entre des phénomènes qui, au premier abord, paraissaient étrangers les uns aux autres.

La forme simple sous laquelle se présente l'expression d'une quantité, lorsqu'on l'a débarrassée de tout coefficient parasite, prend quelquefois le nom de *forme normale* de cette quantité.

Les grandeurs géométriques et mécaniques, ainsi du reste que la plupart des grandeurs physiques, peuvent être rapportées à un petit nombre d'unités fondamentales, *c'est-à-dire choisies arbitrairement*. Des unités fondamentales, on déduit les unités dérivées : un système composé d'unités fondamentales et d'unités dérivées est dit *absolu*.

Le mot « absolu » n'implique nullement une précision plus grande dans la mesure, ni une construction plus par-

faite de l'unité employée ; il signifie seulement que la mesure, au lieu d'être une simple comparaison avec une quantité arbitraire de la même espèce, est rapportée à certaines unités fondamentales admises en principe.

II. — De l'établissement des unités fondamentales.

Dans tous les phénomènes physiques interviennent trois éléments : l'*espace*, le *temps*, la *matière*.

A ces trois éléments correspondent trois grandeurs fondamentales : les *longueurs*, les *durées*, les *forces*. Il s'ensuit que trois unités joueront un rôle universel dans les mesures physiques.

Unité de longueur. — Par le décret du 8 mai 1790, l'Assemblée constituante instituait une Commission spéciale choisie parmi les membres de l'Académie des sciences et la chargeait d'établir un système invariable de poids et mesures. Moins d'un an après, en mars 1791, une députation de l'Académie, conduite par de Lalande, présentait à la Convention les bases du système métrique décimal. Le 18 germinal an III (7 avril 1795), le mètre était proclamé unité de longueur.

La commission spéciale instituée le 8 mai 1790 avait eu l'idée de lier l'unité de longueur à la grandeur de la terre, prétendant créer ainsi, selon les paroles mêmes de l'abbé Grégoire à la Convention, « une unité fixe et invariable, « indépendante de tout arbitraire, telle en un mot qu'elle « n'ait pas besoin d'être déplacée pour être connue et qu'il « soit possible de la vérifier dans tous les temps et dans « tous les lieux ».

On sait qu'en mesurant un arc de méridien, Delambre et Méchain trouvèrent que la longueur du quart du méridien passant par l'Observatoire de Paris était de 5 130 740 toises : ce nombre fut divisé par dix millions et la fraction

de toise correspondante fut adoptée comme unité de longueur.

Les mesures géodésiques modernes ont montré que le mètre s'écartait de sa définition théorique d'une petite quantité, mais cette correction n'a rien changé à l'unité pratique adoptée qui est toujours « *la longueur, à la température de la glace fondante, d'un mètre étalon défini* ».

L'étalon est la représentation matérielle de l'unité ; nécessaire pour les besoins de la pratique, il doit être construit et conservé dans des conditions qui assurent son invariabilité. Le premier mètre-étalon établi par Borda consistait en une barre plate en platine pur aggloméré par compression ; il fut déposé aux Archives nationales le 4 messidor an VII.

La diffusion des mesures françaises et leur emploi dans toutes les sciences rendirent nécessaire une entente internationale. Le 20 mai 1875, à la suite de la signature à Paris, par 18 États, de la Convention du mètre, la construction d'un nouveau mètre-étalon fut décidée (*Acte de fondation du Bureau international des Poids et Mesures*). Le 26 septembre 1889, le nouveau mètre-étalon était achevé et déposé au Bureau international des Poids et mesures comme étalon prototype du système métrique international.

On a déduit, comme unités *dérivées* de cette unité fondamentale [L], l'unité de surface [L^2] et l'unité de volume [L^3].

A ces trois unités, qui sont des grandeurs *commerciales* et, comme telles, soumises à la législation, il convient d'ajouter, pour avoir le tableau complet des *unités dites géométriques*, celles d'*angle plan* et d'*angle solide* que nous signalons seulement pour mémoire.

Il n'existe pas d'unité particulière pour la *courbure* qui, dans un système quelconque, est celle correspondant au rayon de courbure pris arbitrairement comme unité.

Unité de temps. — La notion de longueur est celle qui

tombe le plus immédiatement sous le sens ; elle conduit sans trop d'effort à celles de surface et de volume, qui en dérivent, mais elle est insuffisante pour l'analyse complète des phénomènes.

Étudions le mouvement d'un corps sans avoir égard aux causes qui produisent ou modifient ce mouvement, c'est-à-dire sans nous occuper des forces. Cette étude, dans laquelle on peut envisager le corps comme un système purement géométrique en faisant abstraction de la matière dont il est formé, constitue la cinématique.

On considère bien, il est vrai, des mouvements en géométrie en faisant mouvoir des lignes pour engendrer, par exemple, des surfaces, mais on ne s'occupe alors que des positions successives des figures et non du temps que ces figures mettent à changer de position. En cinématique, l'idée de temps se joint à celle de déplacement ; de là, la nécessité d'adopter une nouvelle unité.

Pour déterminer l'unité de temps, on suppose le jour moyen partagé en 24 heures, l'heure en 60 minutes, la minute en 60 secondes et l'on prend pour unité la 86 400e partie du jour moyen, qu'on appelle la seconde. Cette unité dépend à la fois de la durée de la révolution de la terre autour de son axe et du temps employé par la terre à parcourir son orbite autour du soleil entre deux passages successifs à l'équinoxe du printemps ; en d'autres termes, elle dépend de la durée du jour sidéral et de la durée de l'année tropique.

On sait que la durée d'une révolution de la terre marquée par le passage d'une même étoile au méridien est le jour sidéral et qu'en tournant autour du soleil, la terre perd en une année une période entière de rotation par rapport au soleil. Le jour sidéral et le jour moyen sont donc liés entre eux et au nombre de jours moyens de l'année par la relation

$$\frac{N}{N+1} = \frac{T_s}{T_m},$$

de toise correspondante fut adoptée comme unité de longueur.

Les mesures géodésiques modernes ont montré que le mètre s'écartait de sa définition théorique d'une petite quantité, mais cette correction n'a rien changé à l'unité pratique adoptée qui est toujours « *la longueur, à la température de la glace fondante, d'un mètre étalon défini* ».

L'étalon est la représentation matérielle de l'unité; nécessaire pour les besoins de la pratique, il doit être construit et conservé dans des conditions qui assurent son invariabilité. Le premier mètre-étalon établi par Borda consistait en une barre plate en platine pur aggloméré par compression; il fut déposé aux Archives nationales le 4 messidor an VII.

La diffusion des mesures françaises et leur emploi d[illegible] toutes les sciences rendirent nécessaire une entente i[illegible] nationale. Le 20 mai 1875, à la suite de la signat[illegible] Paris, par 18 États, de la Convention du mètre, la [illegible] truction d'un nouveau mètre-étalon fut décidée, [illegible] *fondation du Bureau international des Poids et Me[illegible]* 26 septembre 1889, le nouveau mètre-étalon e[illegible] et déposé au Bureau international des Poids [illegible] comme étalon prototype du système métrique [illegible]

On a déduit, comme unités *dérivées* [illegible] damentale [L], l'unité de surface [illegible] lume [L³].

A ces trois unités, qui so[illegible] et, comme telles, soumis[illegible] d'ajouter, pour avoir le [illegible] *géométriques*, celles d [illegible] signalons seulemen[illegible]

Il n'existe pas [illegible] dans un systè[illegible] rayon de cou[illegible]

Unité de [illegible]

dans laquelle

N = nombre de jours moyens de l'année = 365,2422.
T_s = durée du jour sidéral = T_m — 3 min. 56,55 sec.
T_m = durée du jour moyen = 1 440 min. = 86 400 sec.

En résumé, l'unité de temps est la seconde sexagésimale de temps moyen ; on la représente symboliquement par [T].

On a déduit de cette unité fondamentale les unités dérivées suivantes :

L'*unité de vitesse* $\frac{[L]}{[T]}$ ou $\left[L\,T^{-1}\right]$, qui est la vitesse d'un mobile animé d'un mouvement uniforme et parcourant l'unité de longueur pendant l'unité de temps ;

L'*unité d'accélération*, qui est l'accélération d'un mobile animé d'un mouvement uniformément accéléré, dont la vitesse s'accroît de l'unité de vitesse pendant l'unité de temps. La notation symbolique de cette unité résulte de sa définition même ; si, en effet, γ est l'accélération unité, $\left[L\,T^{-1}\right]$ l'unité de vitesse et [T] l'unité de temps, on aura :

$$\gamma = \frac{[LT^{-1}]}{[T]} = [LT^{-2}].$$

Les unités de temps, de vitesse et d'accélération constituent les unités dites *cinématiques*.

Unité de force. — Aux notions de déplacement et de temps il faut, pour l'étude complète d'un mouvement, ajouter celle de la force, c'est-à-dire celle de la cause du mouvement engendré ou de la modification du mouvement préexistant. Il semblerait donc rationnel de considérer une *unité de force* ; on va voir pour quels motifs on lui a substitué une *unité de masse*.

a) — L'unité de force n'a pu être conservée. — On sait par expérience qu'un corps abandonné à lui-même dans le

vide prend un mouvement vertical uniformément accéléré et que l'accélération de ce mouvement est la même, quel que soit le corps, en un même lieu de la terre. Ce corps est donc nécessairement soumis à l'action d'une force constante, dont l'intensité a été appelée le poids.

L'accélération, appelée souvent gravité, est généralement représentée par la lettre g. La valeur de g varie d'un lieu à un autre ; à Paris et au niveau de la mer, $g = 9^{m},809$; la différence entre le maximum et le minimum de g à la surface de la terre est d'environ $\frac{1}{196}$ de sa valeur moyenne.

En France, on prenait autrefois pour unité de force le kilogramme, c'est-à-dire le poids à Paris d'un étalon déposé aux Archives correspondant avec une très grande approximation au poids d'un litre d'eau placé dans le vide, à la température de 4°,1. Mais on a critiqué avec raison cette unité légale et commerciale de la force, car l'action de la pesanteur varie avec l'altitude et la latitude, de sorte que le kilogramme-étalon de Paris, transporté dans un autre lieu, ne pèserait plus exactement un kilogramme et qu'il faudrait par suite un étalon de dimensions particulières en chaque lieu du globe.

On a voulu éviter cet inconvénient dans la constitution d'un système absolu d'unités, en substituant à l'unité de force celle de masse. C'est au système de la masse que s'est rattaché, il y a quelques années, le Comité international des Poids et Mesures et cette substitution de la masse au poids est encore peu connue.

b) — **De l'unité de masse substituée à l'unité de force.** — Le poids P d'un corps varie, comme on l'a dit plus haut, avec le lieu ; mais l'accélération g que la pesanteur imprime au corps varie exactement *dans le même rapport*, de sorte que $\frac{P}{g}$ est immuable. C'est à ce rapport qu'on a donné le nom de masse ; il se représente généralement par la lettre M.

On dira donc désormais que la masse du kilogramme-étalon, seule considérée par le Bureau international des Poids et Mesures, sera prise pour l'unité de masse à laquelle on rapportera les masses des autres corps.

On a déduit de cette unité fondamentale les unités dérivées suivantes.

L'unité de force, c'est la force qui, agissant sur l'unité de masse M, lui communiquerait un mouvement dont l'accélération serait égale à l'unité d'accélération. Comme on sait, d'une part, que l'unité d'accélération s'exprime par $[LT^{-2}]$ et que, d'autre part, on obtient la mesure d'une force en multipliant la valeur de la masse par celle de l'accélération, l'unité de force sera représentée par

$$[MLT^{-2}].$$

L'unité de travail, c'est le travail accompli par une force égale à l'unité de force F dont le point d'application se déplacerait suivant sa direction d'une quantité égale à l'unité de longueur. D'après ce qu'on sait sur la valeur du travail T, on aura : T = force × longueur, c'est-à-dire

$$T = [MLT^{-2}] \times [L],$$

ou

$$T = [L^2MT^{-2}].$$

Les unités de masse, de force et de travail sont les unités dites *mécaniques*.

III. — Dimensions des unités dérivées. — Passage d'un système absolu à un autre.

Le système absolu dont il vient d'être question est le système *légal et commercial*. Il sera question plus loin d'un autre système absolu, dérivant comme le premier du système métrique pour les unités de longueur et de masse, et destiné à être employé, dans l'esprit de ses fondateurs, à l'universalité des sciences et de leurs applications.

Il ne sera donc pas sans intérêt de considérer à un point de vue tout à fait général un système absolu, dont les dimensions des unités fondamentales seraient représentées par [L], [M], [T].

On vient de voir que, par la constitution même d'un système absolu d'unités, les expressions représentant les unités qui dérivent des unités fondamentales L, M, T sont simples, débarrassées de facteurs parasites et s'écrivent, si on appelle U l'une quelconque de ces unités :

$$U = L^{\alpha}T^{\beta}M^{\gamma}.$$

On dit, dans le langage courant, que U est de degré α en longueur, de degré β en temps, de degré γ en masse ou, plus brièvement, que *ses dimensions* sont α, β, γ.

Le tableau ci-dessous reproduit toutes les données relatives à la constitution générale d'un système absolu :

CLASSE des unités.	DÉSIGNATION des unités.	NOTATION.	DÉFINITION.	DIMENSIONS.	NATURE des unités.
Géométriques.	Longueur	L	»	[L]	Fondamentale.
	Surface	S	»	[L^2]	Dérivées.
	Volume	V	»	[L^3]	
Cinématiques.	Temps.	T	»	[T]	Fondamentale.
	Vitesse.	v	$v = \frac{L}{T}$	[$L\,T^{-1}$]	Dérivées.
	Accélération . . .	γ	$\gamma = \frac{v' - v}{T}$	[$L\,T^{-2}$]	
Mécaniques.	Masse	M	»	[M]	Fondamentale.
	Force	F	$F = M\gamma$	[$L\,T^{-2}\,M$]	Dérivées.
	Travail	T	$T = FL$	[$L^2\,T^{-2}\,M$]	

Considérons une quantité N ; il est clair que si n est le nombre donnant sa mesure et U l'unité qui lui correspond, on aura

$$N = nU \qquad \text{ou} \qquad N = nL^{\alpha}T^{\beta}M^{\gamma}.$$

Cela posé, adoptons d'autres unités fondamentales L_1,

M_1, T_1, le nombre x donnant la nouvelle mesure de N sera différent de n et l'on aura :

$$N = xL_1^{\alpha} T_1^{\beta} M_1^{\gamma}.$$

Il en résultera pour le nombre x la valeur :

$$x = n\left(\frac{L}{L_1}\right)^{\alpha}\left(\frac{T}{T_1}\right)^{\beta}\left(\frac{M_1}{M}\right)^{\gamma}.$$

Si $L = \lambda L_1$, $M = \nu M_1$, $T = \mu T_1$, on aura pour x la valeur :

$$x = n\lambda^{\alpha}\mu^{\beta}\nu^{\gamma}.$$

Il suffira donc, pour passer d'un système absolu à un autre, de connaître les rapports des unités fondamentales, ainsi que la valeur des dimensions de l'unité avec laquelle on doit mesurer la quantité considérée.

IV. — Du système absolu CGS (centimètre-gramme-masse-seconde).

En 1835, Gauss et Weber furent conduits par leurs remarquables travaux sur le magnétisme à rapporter la mesure des diverses quantités physiques aux trois unités fondamentales de longueur, de masse et de temps. C'est à Gauss que revient l'idée d'avoir substitué alors la masse au poids, de façon que les mesures fussent indépendantes du lieu où elles étaient effectuées.

Ces savants prirent pour unité de longueur le millimètre, pour unité de masse la masse du milligramme et pour unité de temps la seconde sexagésimale de temps moyen.

En 1860, l'Association britannique pour l'avancement des sciences, sous l'impulsion de lord Kelvin (sir William Thomson), de Wheatstone et de Maxwell, etc., entreprit d'appliquer les mêmes principes à la mesure des *quantités électriques* en remplaçant toutefois le millimètre et le milligramme-masse par le centimètre et le gramme-masse.

Le système établi avec les trois unités fondamentales — *centimètre, gramme-masse* et *seconde* — a été désigné par CGS ; il est ainsi constitué :

I NITÉS GÉOMÉTRIQUES DÉRIVÉES. (Unité fondamentale : le *centimètre*).	**Unité de surface** = centimètre carré — *Dimension :* $[L^2]$. **Unité de volume** = centimètre cube — *Dimension :* $[L^3]$.
II ITÉS CINÉMATIQUES DÉRIVÉES. (Unité fondamentale : la *seconde*).	**Unité de vitesse** (pas de nom particulier) = Vitesse d'un corps parcourant d'un mouvement uniforme 1^{cm} en 1 seconde — *Dimension :* $[L\,T^{-1}]$. **Unité d'accélération** (pas de nom particulier) = Variation de 1^{cm} par seconde de la vitesse d'un corps animé d'un mouvement uniformément varié — *Dimension :* $[L\,T^{-2}]$.
III UNITÉS MÉCANIQUES DÉRIVÉES. (Unité fondamentale : le *gramme-masse*).	**Unité de force** = appelée **dyne** de δυναμις = Force qui appliquée à l'unité de masse (*soit à la masse du gramme*) lui communique l'unité d'accélération (soit 1^{cm} par seconde) — *Dimension :* $[M\,L\,T^{-2}]$. **Unité de travail** = appelée **erg** de εργον = Travail correspondant à l'action d'une force de 1 dyne, dont le point d'application parcourt 1^{cm} dans sa direction. D'où 1 erg = 1 dyne $\times$ 1^{cm} — *Dimension :* $[M\,L^2\,T^{-2}]$. **Unité de puissance**, soit le débit du travail par seconde, soit l'**erg par seconde**, n'a pas reçu de nom spécial.

Or une seule unité ne suffit pas pour chaque ordre de quantités : dans le système métrique, les grandes longueurs s'évaluent en kilomètres et myriamètres, les petites longueurs par le micron (millionième de mètre).

Dans le système CGS, outre les multiples et sous-multiples habituels du système métrique, on emploie le multiple *méga* (un million) et le sous-multiple *micron* (un millionième). La *mégadyne* vaut donc 1 000 000 de dynes, — le *mégaerg*, 1 000 000 d'ergs, etc.

L'Association britannique constitua ainsi un système absolu d'unités, auquel elle rattacha spécialement les diverses grandeurs électriques connues à cette époque. Comme conséquence de ce fait, des relations nouvelles apparurent entre des quantités rattachées auparavant à des unités souvent mal définies ou par trop indépendantes. En outre, les valeurs numériques de ces quantités se trouvèrent à l'abri de tout arbitraire; leur contrôle fut toujours possible.

Le système établi par l'Association britannique en 1860 fut adopté en 1871 par l'Angleterre et par le Congrès international des électriciens, réuni à Paris en 1881 : ce Congrès consacra en outre les unités pratiques de l'électricité proposées par l'Association britannique comme représentant l'adaptation la plus commode du système CGS aux besoins usuels. En raison des applications si importantes de l'électricité à l'éclairage, le Congrès décida également que la Commission serait chargée de déterminer l'étalon de lumière.

Une Conférence internationale se réunit à Paris l'année suivante (1882) pour tracer le programme des expériences à faire, puis, dans une seconde réunion tenue à Paris deux ans plus tard (1884), elle compléta sur plusieurs points de détail les résolutions du Congrès de 1881 et fixa en outre l'étalon de lumière dont il avait été question.

Élargissant le cadre tracé en 1884, le Congrès international des électriciens, qui eut lieu à Paris en 1889, formula de nouvelles propositions, modifiées en partie par les décisions de l'Association britannique en 1892.

Enfin le Congrès de Chicago (1893) sanctionna les efforts accomplis; des décisions librement prises après les plus sérieuses délibérations par les délégués des deux mondes instituèrent un système qui est aujourd'hui exclusivement et universellement en usage.

Quoique ayant reçu en France tout récemment (décret du 25 avril 1896) une consécration officielle *pour ce qui a*

trait seulement aux unités électriques, le système CGS n'a pas été encore adopté chez nous dans les applications mécaniques. Il est probable que le kilogramme-poids, le kilogrammètre et le cheval-vapeur ne seront pas remplacés de sitôt dans les usines de l'industrie par la dyne, l'erg et l'erg par seconde.

On doit bien reconnaître à cet égard la justesse des prévisions de M. Maurice Lévy qui estimait, au Congrès de 1881, qu'il n'y avait lieu d'adopter les unités CGS que pour l'électricité spécialement, « sauf à leur laisser faire d'elles-mêmes la conquête des autres branches de la science, la conquête du commerce et de l'industrie, si leurs avantages sont réels ; mais il est à prévoir, ajoutait-il, qu'elles ne s'imposeront pas ailleurs qu'en électricité ».

Il est essentiel également de signaler que l'adoption d'unités fondamentales communes pour toutes les quantités physiques entraîne l'usage fréquent de nombres très grands et de nombres très petits, ce qui présente de graves inconvénients dans les calculs et n'est pas moins incommode dans la pratique.

Il pourrait paraître nécessaire de relier les unités actuelles de la mécanique industrielle (kilogramme, kilogrammètre, etc.) aux unités correspondantes du système CGS (dyne, erg, etc.). Cette question trouvera naturellement sa place dans l'étude des unités électriques, car c'est dans cette branche des connaissances humaines qu'elle répondra le mieux à une nécessité de pratique courante.

Avant d'aborder la constitution proprement dite des systèmes d'unités électriques et en particulier du système en usage, il importe de définir les principales grandeurs que ces unités servent à mesurer. C'est à cette étude sommaire et tout à fait élémentaire qu'est consacré le chapitre suivant.

DE LA NATURE DES GRANDEURS ÉLECTRIQUES PRIMORDIALES

Les phénomènes électriques se manifestent sous deux formes en apparence fort distinctes :

Les phénomènes d'électricité *statique*, qu'on produit avec les machines à frottement, les condensateurs, etc.;

Les phénomènes d'électricité *dynamique*, dont le siège est dans les fils traversés par les courants des piles ou des machines d'induction.

Ire PARTIE. — PHÉNOMÈNES ÉLECTRO-STATIQUES

On savait anciennement que le frottement donne à certains corps : ambre, soufre, résine, etc., la propriété plus ou moins permanente d'attirer les corps légers. La cause inconnue de ce phénomène fut appelée électricité.

Ayant remarqué qu'il y avait des degrés divers dans l'aptitude des corps à s'électriser, soit directement par le frottement, soit au contact d'un corps déjà électrisé, on les classa en bons et en mauvais conducteurs; ces derniers furent aussi appelés isolants ou diélectriques.

Il semblait donc que les corps présentassent, de par leur constitution même, plus ou moins de résistance à l'établissement permanent ou au passage de l'électricité. L'idée vint alors de donner à la cause mystérieuse de ces phénomènes d'ordre nouveau, une représentation objective : on matérialisa la cause et on assimila l'électricité à un fluide jouissant de propriétés spéciales.

La constatation des phénomènes d'attraction et de répulsion fit trouver insuffisante l'hypothèse d'un seul fluide, d'où bientôt la nécessité d'attribuer à ce fluide deux états différents produisant des effets opposés, et par suite la distinction du fluide positif et du fluide négatif.

Il ne nous paraît pas évident qu'une pareille hypothèse

ait fait son temps; en l'état actuel de la science électrique, elle est plus qu'un artifice commode; elle est encore indispensable pour qu'on puisse assurer les premiers pas de la théorie et donner d'un grand nombre de phénomènes une explication à peu près acceptable.

Quoi qu'il en soit, tout paraît se passer souvent comme si l'hypothèse des fluides était exacte et, tant qu'on n'aura pas substitué à cette hypothèse une autre reliant un plus grand nombre de faits, elle doit être considérée comme essentielle, au moins en électricité statique.

En dehors de cette hypothèse, nous devons signaler tout l'intérêt qui s'attache à l'emploi de certaines analogies. Dans bien des cas, en effet, les relations des phénomènes dans deux questions de physique différentes présentent une analogie telle que, lorsqu'on a résolu l'une de ces questions, on peut adapter à l'autre la solution trouvée.

Une analogie fort simple [1] empruntée à l'hydrostatique nous permettra de concevoir, avant toute déduction rigoureuse, le lien qui unit les trois grandeurs primordiales de l'électricité statique, à savoir : *la quantité, le potentiel* et *la capacité*.

Considérons un corps conducteur électrisé par un moyen quelconque et comparons-le à un vase cylindrique rempli de liquide. Le *volume du liquide v*, que contient ce vase, correspond à la *quantité de fluide* dont est chargé le conducteur. La *hauteur du niveau h* donne la mesure du travail qu'un tel volume d'eau est susceptible d'accomplir; elle correspond à ce qu'on nomme le *potentiel* du conducteur. La *section du vase s* correspond à ce qu'on nomme la *capacité du conducteur*.

De même que $s = \frac{v}{h}$, de même la *capacité d'un conducteur* s'exprime par le rapport de *sa charge* à *son potentiel*.

---

[1] On sait tout le parti qu'a tiré de ces analogies M. **Cornu**, membre de l'Institut, dans l'étude spéciale qu'il a consacrée aux unités électriques dans l'*Annuaire du Bureau des Longitudes* en 1893.

De même que la hauteur du niveau dans un vase croît proportionnellement à la quantité de liquide versé et en raison inverse de la section du vase, de même le potentiel électrique d'un conducteur croît proportionnellement à la quantité d'électricité cédée et en raison inverse de la capacité du conducteur.

On dit aussi que la quantité d'électricité est égale au produit de la capacité par le potentiel, comme la quantité de chaleur est égale au produit de la capacité calorifique ou chaleur spécifique par la température. En cela, seulement, consiste l'analogie entre l'électricité et la chaleur dans les phénomènes statiques.

Gardons-nous bien de conclure « de la similitude partielle de quelques-unes des lois des phénomènes de la chaleur et de l'électricité, qu'il existe entre les causes de ces phénomènes une similitude physique réelle : la similitude n'existe qu'entre les relations et non pas entre les choses qui en sont l'objet [1] ».

Ces notions générales étant admises, nous pouvons maintenant essayer de définir avec précision ce qu'il faut entendre par la quantité, le potentiel et la capacité.

I. — Notion de la quantité résultant de la loi de Coulomb.

Établissement de la loi. — La théorie mathématique actuelle de l'électro-statique a pour base fondamentale la loi de Coulomb qui s'énonce :

« *Deux corps électrisés placés dans l'air à une distance suffisamment grande par rapport aux dimensions de ces corps, exercent l'un sur l'autre une force f attractive ou répulsive, proportionnelle à leurs charges q et q' de fluide et inversement proportionnelle au carré de leur distance r.* »

Cette loi, que traduit la formule $f = \pm k \frac{qq'}{r^2}$, est ana-

[1] *Maxwell.*

logue, aux signes près, à celle de la gravitation universelle ; elle s'écrit aussi $f = k \frac{qq'}{r^2}$ en attribuant à q et à q' les signes convenables dans chaque cas pour les fluides considérés.

Il importe de ne pas oublier que la loi de Coulomb est une loi *élémentaire*, démontrée expérimentalement pour des corps électrisés assez petits pour qu'on puisse les considérer comme des points agissant l'un sur l'autre à des distances assez grandes par rapport à leurs dimensions, ou pour des corps dont la forme géométrique peut autoriser une pareille supposition.

Dans le cas des grosses sphères employées par Coulomb dans la méthode des oscillations, on peut montrer que, si l'on admet que les attractions sont en raison inverse du carré des distances, l'action d'une *sphère* doit être la même que celle d'une quantité de fluide égale à celle qu'elle contient, *concentrée en son centre*.

A cette loi qui a la *certitude de l'expérience*, on a adjoint la double hypothèse suivante, afin de pouvoir analyser plus complètement les phénomènes électro-statiques :

a) La quantité de fluide positif ou négatif contenue dans un corps électrisé, et appelée *charge* de ce corps, paraît avoir toutes les propriétés des fluides matériels, sauf celle de la gravité. Elle est *indestructible* et *divisible* comme la matière, la charge électrique d'un conducteur se composant de l'ensemble des charges électriques élémentaires contenues dans ce conducteur.

b) La loi de Coulomb peut être étendue aux charges électriques partielles existant dans les corps électrisés, de telle sorte que deux charges infiniment petites dq et dq' situées à une distance r l'une de l'autre, se repoussent ou s'attirent avec une force dont l'expression est :

$$k \cdot \frac{dq \cdot dq'}{r^2}.$$

Grâce à cette double hypothèse et à la connaissance expérimentale des propriétés des corps conducteurs et des isolants, on a pu établir une théorie mathématique de l'électricité statique. La loi de Coulomb donnerait à la théorie de l'électricité un degré de perfection qui n'a peut-être été atteint par aucune autre théorie physique, si la découverte des phénomènes électro-dynamiques n'en avait resserré l'application dans des limites assez étroites : elle permet toutefois en électro-statique de déduire rigoureusement de la théorie la plupart des faits fondamentaux révélés par l'expérience.

Le coefficient k, qui entre dans l'expression de la loi, est indépendant de r, ainsi que de q et de q' ; l'expérience prouve que les forces attractives ou répulsives, que produisent entre elles des quantités d'électricité q et q' placées à une distance réciproque r, varient avec les milieux dans lesquels elles s'exercent. Le coefficient caractéristique du milieu k ne saurait donc être regardé comme une constante numérique ; c'est une quantité physique de même ordre que la densité, l'élasticité, etc. et la valeur numérique de cette quantité dépend des unités physiques choisies pour effectuer les mesures.

MM. Mercadier et Vaschy ont démontré expérimentalement qu'en passant de l'air dans des milieux tels que l'huile, la glycérine, la benzine, le pétrole..., le coefficient k variait *du simple au double*.

Cela posé, la loi de Coulomb nous permet de *définir la quantité électrique*, pourvu qu'on opère toujours dans le même milieu, car alors on peut faire disparaître de la formule le coefficient parasite inconnu k. Prenons, à cet effet, « *pour unité de quantité la quantité qui, placée dans un milieu donné* (l'air par exemple) *à l'unité de distance* (soit 1 cm) *d'une quantité identique, exercerait sur elle une répulsion égale à l'unité de force* (soit à la dyne) ».

Cela voudra dire que, pour $q = q' = 1$ et $r = 1$, on devra avoir $f = 1$: il s'ensuivra forcément $k = 1$.

Si, dans la formule fondamentale de Coulomb, on fait $q = q'$ et $k = 1$; si F, L et q y représentent les dimensions des unités de force, de longueur et de quantité, on aura évidemment

$$q = [F^{\frac{1}{2}} L],$$

ou, à cause des dimensions connues de F,

$$q = [M^{\frac{1}{2}} L^{\frac{3}{2}} T^{-1}].$$

Telle est l'expression de *l'unité électro-statique de quantité*. Si l'on ne se borne pas à opérer toujours dans le même milieu, la définition de l'unité de quantité électrique par la loi de Coulomb est inadmissible, car la quantité adoptée comme unité produisant dans l'air une action répulsive de 1 dyne sur une quantité égale placée à 1 cm de distance pourra, dans un milieu autre que l'air, ne pas produire la même action sur cette même quantité placée dans des conditions identiques, puisque la valeur de k aura changé.

Quoi qu'il en soit, la notion de quantité dans un milieu donné est dès maintenant parfaitement définie, grâce à la loi de Coulomb. Une quantité électrique peut être exprimée numériquement en fonction d'une unité mécanique nettement définie, la dyne.

La notion de la quantité conduit à celle de la répartition de l'électricité sur un conducteur, soit à celle de la densité électrique. — Rappelons d'abord qu'un corps est dit conducteur lorsqu'il n'oppose pas une résistance absolue au passage de l'électricité. Si un tel corps reçoit par un procédé quelconque une charge électrique, l'expérience prouve qu'elle s'y répartit en un certain état d'équilibre et se localise à sa surface.

Ainsi que l'a démontré M. Joseph Bertrand, cette propriété n'est compatible qu'avec la *loi newtonnienne* et les expériences directes établies en vue de la mise en évidence de ce fait peuvent être considérées comme une

vérification définitive de la loi trouvée par Coulomb avec sa balance de torsion.

Or, lorsqu'un conducteur est en état d'équilibre électrique, ses différents points ne manifestent pas au même degré toutes les propriétés caractéristiques de l'électrisation; on a admis pour expliquer ce fait que le fluide électrique hypothétique n'était pas uniformément réparti sur sa surface. C'est la connaissance de ce qu'on a appelé *la densité électrique* en chaque point, qui indique la loi de variation de la charge à la surface du conducteur.

Si $d\sigma$ est un élément de la surface du conducteur recouvert d'une quantité ou charge d'électricité dm, on appelle *densité au point* P la valeur limite du rapport $\frac{dm}{d\sigma}$, lorsque l'élément $d\sigma$ comprenant le point P tend vers zéro.

Il ne nous appartient pas d'exposer ici comment, à l'aide du plan d'épreuve et de la balance de torsion, on peut, d'après la méthode de Coulomb, déterminer la densité électrique en chaque élément de surface: il nous suffira d'énoncer les principaux résultats.

Sur une sphère la distribution électrique est partout la même; en général, les parties saillantes d'un conducteur sont le plus chargées, les parties rentrantes le sont moins.

Sur un ellipsoïde, la densité varie en raison inverse de la distance du centre au plan tangent considéré; aux sommets, la densité électrique est inversement proportionnelle à la longueur des axes; en résumé, la *densité est fonction de la courbure.*

Si, en chaque point de la surface d'un conducteur électrisé, on porte sur la normale une longueur proportionnelle à la densité en ce point, on obtient une seconde surface enveloppant la première: si l'on imagine que la couche électrique soit limitée par ces deux surfaces, on a exactement la représentation de ce que Poisson appelait *l'épaisseur de la couche.* En résumé, tout paraît se passer sur les conducteurs en équilibre électrique, comme si l'é-

lectricité y était répartie en une couche mince extrêmement mobile, suivant une épaisseur qui dépend en chaque point de la forme géométrique de cette surface.

Ainsi, les deux notions fondamentales de la *quantité d'électricité* et de la *densité électrique* ressortent des expériences de Coulomb.

L. Gages,
Capitaine d'artillerie.

(*A suivre.*)

RENSEIGNEMENTS DIVERS

Allemagne : Renseignements sommaires sur l'organisation des troupes coloniales. — La puissance coloniale de l'Empire allemand date seulement de quelques années. Avant 1884, en effet, l'Allemagne, bien qu'elle eût de nombreux intérêts dans les comptoirs des côtes africaines, ne possédait pas de colonies officielles.

C'est à cette époque que le protectorat allemand fut établi sur la côte occidentale d'Afrique comprise entre le Cap et les possessions portugaises, puis successivement, dans le cours de la même année, sur la côte du Cameroun, le territoire de Togo, et peu après sur la partie de la côte orientale qui fait face à Zanzibar. En même temps, l'Allemagne acquérait en Océanie certains territoires et quelques stations maritimes.

Aujourd'hui les possessions coloniales de l'Allemagne comprennent :

1° En Afrique,

l'*E. africain allemand,* entre les possessions portugaises de Mozambique et l'Afrique orientale anglaise, avec un « hinterland » qui donne accès aux Grands lacs,

le *S.-O. africain allemand,* entre la République du Cap et les possessions portugaises d'Angola, voie de pénétration dans le bassin du Zambèze,

le territoire du *Cameroun,* au fond du golfe de Guinée, avec un « hinterland » qui s'étend jusqu'au lac Tchad,

le territoire de *Togo,* à l'O. du Dahomey, que les Allemands tendent à contourner par le N. pour arriver au Niger ;

2° En Océanie,

une partie de l'archipel des *îles Salomon,* dont la plus importante est l'île de Bougainville,

la partie N.-E. de la *Nouvelle-Guinée,* territoire encore très incomplètement exploré, dont les Anglais et les Hollandais se partagent le reste, et l'archipel voisin des *Iles Bismarck,*

enfin l'archipel des *Iles Marshall* et diverses autres îles voisines.

L'ensemble du domaine colonial de l'Allemagne en Océanie se trouve ainsi compris dans une zone de 30° de longitude et d'environ 20° de latitude, traversée à peu près en son milieu par l'équateur ; les autres puissances n'ont point de possessions à l'intérieur de cette zone.

La protection de ce domaine colonial (1), en particulier de la zone étendue que comprend la colonie de l'Est africain, réclamait l'intervention de forces militaires solidement organisées. Toutefois ce n'est pas sans résistance que le Reichstag allemand — dont de nombreux membres étaient hostiles à l'idée de l'expansion coloniale — a consenti à voter peu à peu les crédits nécessaires à l'entretien de ces forces. Aujourd'hui encore, leur effectif est généralement considéré comme insuffisant: selon la remarque du général von Boguslawski, « il ne s'agit pas ici, en effet, d'une défense inerte ; il faut une troupe capable d'une offensive vigoureuse ». En fait, la conquête des vastes territoires que s'est attribués l'Allemagne en Afrique n'est point chose terminée, et chacune de ces dernières années a été marquée par des expéditions plus ou moins meurtrières dans les diverses colonies.

---

(1) Les renseignements qui suivent ont été puisés aux sources ci-après :
— *Pflugk-Harttung :* Die Heere und die Flotten der Gegenwart. I. Deutschland.
— *v. Löbell's Jahresberichte* de 1896.
— *Beiheft zum Militär-Wochenblatt,* 9e livraison de 1896.

L'organisation des troupes affectées à la garde de chacune de ces colonies a subi depuis l'origine diverses modifications.

En 1891, les Allemands se sont résolus à confier la défense de la plus importante d'entre elles, la colonie de l'*Est africain*, à des troupes indigènes, pourvues d'un cadre solide d'officiers et de sous-officiers allemands.

Peu après, il en fut de même pour les possessions du *Cameroun* et du *Togo*.

Dans le *S.-O. africain* au contraire, la troupe d'occupation est une troupe exclusivement allemande, recrutée par engagements volontaires.

Est africain.

Les *v. Löbell's Jahresberichte* donnent pour la troupe affectée à cette colonie au 30 novembre 1896 l'effectif suivant :

Allemands : 58 officiers (1 commandant du détachement, 1 major, 11 capitaines, 28 lieutenants, 17 médecins),

114 employés et sous-officiers (14 payeurs ou aspirants-payeurs, 1 chef artificier, 13 feldwebel, 55 sous-officiers, 24 sous-officiers infirmiers, 4 secrétaires et 3 armuriers).

Noirs : 10 officiers,
123 sous-officiers,
1 932 hommes de troupe.

En plus 5 interprètes.

Total : 68 officiers, 242 employés ou sous-officiers et 1 932 hommes de troupe.

Il est prélevé sur cet effectif une *troupe de police*, d'environ 240 hommes, répartis en 12 sections, qui sont pour la plupart stationnées dans les localités de la côte. Le reste est réparti en 12 compagnies, dont 8 sont stationnées dans l'intérieur et les 4 autres sur la côte.

Les officiers, sous-officiers et employés proviennent de l'armée et de la marine métropolitaines ; ils en sont détachés, mais conservent le droit de s'y faire réintégrer sur leur demande.

Primitivement composée en majeure partie de Zoulous, la troupe se recrute actuellement surtout parmi les Soudanais : ces derniers se montrent soldats fidèles, et semblent posséder un certain sentiment d'honneur militaire. Récemment on a eu recours aux Abyssins qui sont d'excellents soldats, bien que, comme les Zoulous, ils se plient assez difficilement à la discipline.

Habillement. — L'habillement se compose d'une veste et d'un pantalon en étoffe de coton couleur jaune brun, d'un fez rouge, muni d'un couvre-nuque de même étoffe que la veste, et de bas de coton.

La chaussure est le soulier lacé.

La jambe, depuis la cheville jusqu'au-dessous du genou, est serrée par une bande molletière en laine bleu foncé, qui s'enroule autour du pantalon et s'attache par le haut [1].

Équipement. — On a adopté l'ancien paquetage de l'infanterie allemande, cela par motif d'économie sans doute, car cet équipement exige, comme on le sait, un ajustage très minutieux, qui *à priori* paraît peu convenir aux conditions du service colonial.

Pour les expéditions de 1893 et 1894, on avait donné à chaque homme une couverture de laine ordinaire au lieu de manteau.

On a essayé également, avec succès semble-t-il, de substituer à la couverture la petite tente qui est en usage dans l'infanterie allemande.

Armement. — La troupe est armée de la carabine de chasseurs, modèle 1871 [2], du système Mauser, et du

---

[1] L'auteur de l'article du *Militär-Wochenblatt*, le colonel v. Scheele, qui a commandé les expéditions de 1893 et 1894, considère cet habillement comme tout à fait approprié au service dans les climats tropicaux.

[2] Le fusil système Mauser mod. 1871 a été décrit dans la *Revue d'artillerie*, t. 4, septembre 1874, p. 528.

sabre court, autrefois en service dans l'infanterie allemande.

Cet armement s'est très bien comporté, étant données les conditions exceptionnellement défavorables du climat.

Le fusil Mauser, dit l'auteur de l'article du *Militär-Wochenblatt,* est de construction si robuste que, même entre les mains des indigènes, il a toujours bien fonctionné; il faut d'ailleurs reconnaître que le soldat indigène entretient son arme avec un soin extrême... si même, il ne se livre pas à des nettoyages trop énergiques.

Les munitions se sont également montrées excellentes: d'après le colonel v. Scheele, la cartouche Mauser fonctionne encore très bien après un séjour de 4 mois dans l'eau.

A propos de l'armement à donner aux troupes coloniales, il remarque, à juste titre, l'inconvénient qu'il y a à donner des armes à magasin à des nègres, qu'il est pour ainsi dire impossible d'assujettir à la discipline du feu.

Le matériel d'artillerie[1], dont dispose actuellement la colonie, comprend, d'après les *v. Löbell's Jahresberichte,* 56 pièces légères et 8 mitrailleuses. Ces différentes bouches à feu sont des catégories ci-après indiquées :

Mitrailleuses de.	8mm
Canons-revolvers de.	37mm
Canons à tir rapide de.	37mm
— —	47mm
Canons de montagne de	65mm
Canons de montagne italiens de	67mm
Canons de débarquement de.	80mm
Canons de campagne légers C/73 . . .	88mm

plus un canon Nordenfelt, dont le calibre n'est pas indiqué.

---

(1) Les expéditions de 1893 et 1894 ont été faites avec un matériel d'artillerie assez restreint : pour l'expédition de 1893, un canon Maxim, une pièce de 3cm,7 et une de 6cm,5; pour l'expédition de 1894, 3 canons Maxim et un canon de 6cm,7.

Cameroun et Togo.

Le Cameroun et le Togo sont occupés par des troupes dont l'organisation, l'équipement et l'armement sont analogues à ceux qui viennent d'être décrits.

La troupe est recrutée principalement parmi les Haoussas, et les gens de Wey et de Lagos : ces contingents ont déjà fait preuve de qualités sérieuses dans plusieurs expéditions.

L'effectif, en 1896, comprenait :

au Cameroun,

Allemands : 3 officiers, 9 sous-officiers, 1 sous-officier infirmier, 1 payeur, 1 armurier.

Noirs : environ 240 hommes.

au Togo,

Allemands : 1 officier et quelques sous-officiers.

Noirs : 150 hommes.

Sud-Ouest africain.

La troupe se compose, comme on l'a dit, de volontaires recrutés dans l'armée allemande. Les hommes et les sous-officiers prennent l'engagement de rester dans le service actif 4 à 5 années de plus que le temps légal [1] : ceux qui, après leur libération, désirent s'établir dans la colonie, reçoivent des concessions de terre et de bétail.

L'effectif des troupes (infanterie et cavalerie) de la colonie est aujourd'hui de :

13 officiers, 2 médecins, 2 payeurs, 1 vétérinaire, 540 sous-officiers et soldats. Le détachement de cavalerie, dont l'adjonction a été jugée nécessaire, doit pouvoir être également employé comme infanterie.

---

[1] En vertu d'un ordre impérial de cette année, les sujets allemands qui ont établi leur résidence dans la colonie peuvent y accomplir leur service actif dans les conditions qui règlent le service des troupes d'Europe (*Revue du Cercle*, n° 22).

L'habillement comporte : pour l'été, des effets de treillis, et pour l'hiver, un costume de velours avec manteau ; la coiffure est un chapeau à larges bords, dont un bord est maintenu relevé.

L'armement est le même que celui de l'Est africain.

Ile de Bougainville.

Le détachement comprend : 1 officier et 80 soldats (noirs).

Ces hommes ont, comme armement, la carabine Mauser ; ils n'ont pas d'uniforme.

En outre, dans les 4 comptoirs de tabac de la *Compagnie de l'Astrolabe,* il existe 4 détachements de 18 hommes, recrutés dans les Indes ; ces détachements ont été armés de fusils à répétition.

États-Unis : Ferrure Hallanan (cuir, acier et caoutchouc). — Le numéro de mai 1897 du *Journal of the military Service Institution* contient la description d'une ferrure à tampon élastique, en usage à New-York et dans d'autres villes américaines, où elle est très employée surtout pendant les mois d'hiver, et donne, paraît-il, des résultats fort appréciés, en particulier parce qu'elle empêche les chevaux de glisser.

Les renseignements et croquis que nous donnons ci-après sur cette ferrure, connue sous le nom de *ferrure Hallanan,* sont empruntés au journal précité.

Le pied du cheval, au préalable convenablement paré, est enduit d'une pâte composée d'étoupe et de goudron, de manière à remplir les cavités présentées par la sole et les talons. Sur cette couche on adapte une plaque de cuir, d'environ 6 mm d'épaisseur, qui couvre toute la surface d'appui du pied. Un tampon de caoutchouc entoilé est solidement cousu à la plaque de cuir, qu'il recouvre complètement, sauf à l'endroit du fer : ce tampon est d'épaisseur plus grande que le fer, excepté dans la partie centrale

correspondant à la pointe de la fourchette, et présente en outre au talon une surépaisseur, destinée à donner plus d'élasticité en cet endroit. Le fer est mis en place à la manière ordinaire, les clous traversant le cuir.

Le fer à lunette se prête particulièrement bien à l'adap-

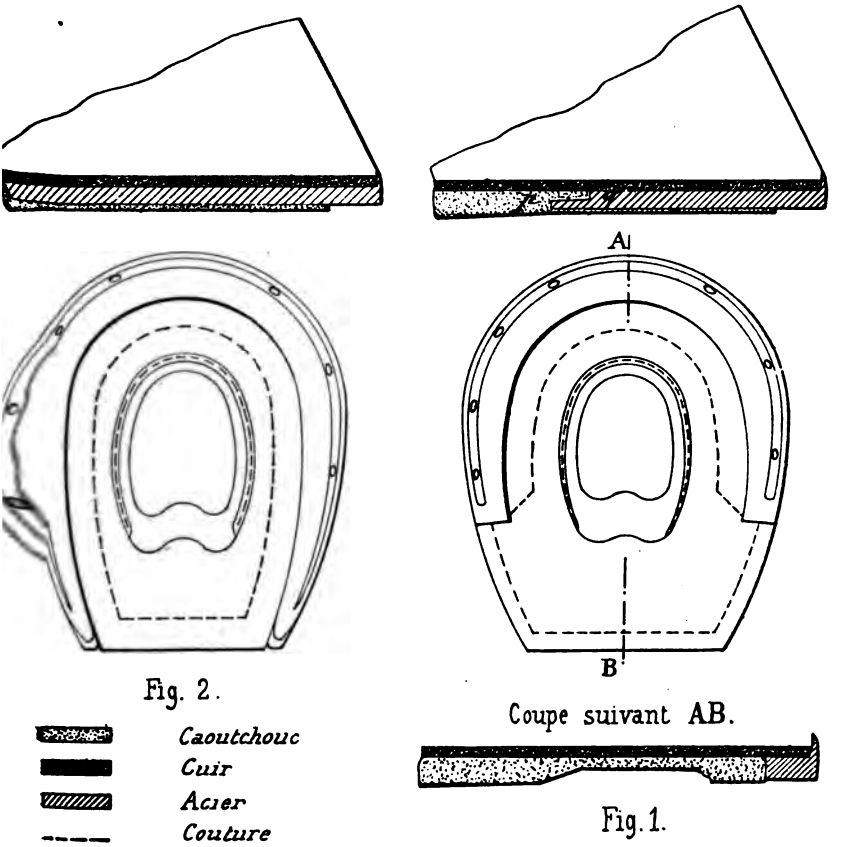


Fig. 2.

Fig. 1.

tation du tampon de caoutchouc, qui recouvre dans ce cas la partie postérieure du sabot dans toute sa largeur (fig. 1), et peut être fixé au pied d'une façon plus sûre : à cet effet, on prolonge les branches du fer par des saillies *p q* sur lesquelles vient s'emboîter le caoutchouc.

On conçoit que la ferrure qui vient d'être décrite empêche, dans une mesure suffisante, le cheval de glisser; elle offre en outre l'avantage de réduire notablement l'intensité des chocs que reçoit le pied et de mettre en jeu les propriétés naturelles de la fourchette et du coussin plantaire.

A première vue, la façon dont le pied se trouve enduit et enveloppé semble de nature à produire un échauffement exagéré de la sole et à y maintenir une humidité fâcheuse. En fait, d'après l'auteur de l'article dont sont extraits ces renseignements, une expérience déjà longue aurait montré qu'il ne s'ensuit aucun dommage pour le pied du cheval, lors même que la ferrure n'est changée que toutes les cinq ou six semaines.

Russie : Mise en essai d'un nouveau règlement de manœuvres pour l'infanterie. — Un ordre ministériel du 22 mai dernier met en essai un nouveau projet de « Règlement de manœuvre et Instruction pour le combat de l'infanterie russe ».

Cet ordre admet la nécessité de soumettre à la sanction de la pratique, pendant une période suffisamment prolongée, les innovations contenues dans ces règlements, avant d'y faire aucun changement, ou d'en prononcer l'adoption.

En conséquence, les observations auxquelles donneront lieu ces essais feront, de la part des corps de troupe, l'objet de rapports qui devront parvenir au ministère le 1er novembre 1899.

On apportera une attention spéciale à l'étude des innovations suivantes, et on se prononcera sur leur opportunité :

a) Emploi du feu individuel par les troupes en ordre serré;

b) Modifications aux commandements, et en particulier, abréviation considérable des commandements des chefs de section dans les manœuvres de compagnie;

c) Progression de la chaîne au pas et suppression de la marche par bonds;

d) Mission donnée, au cours de l'attaque, à certaines troupes désignées à cet effet, de préparer par un feu nourri l'attaque de la position ennemie (ces troupes sont dites *batteries de fusils*).

e) Formation du bataillon en « colonne de réserve » (colonne double) et en « ligne de colonnes de sections ».

Outre les modifications ci-dessus énumérées, sur lesquelles l'ordre ministériel précité appelle plus particulièrement l'attention, il en est d'autres non moins importantes, mais auxquelles cet ordre ne fait pas allusion — sans doute parce que leur opportunité ne semble plus en question aujourd'hui.

Nous citerons en particulier :

La *réduction de l'étendue du front de combat à 200 pas* (antérieurement 250);

La *suppression des réserves de compagnie* — sinon prescrite d'une façon absolue, du moins préconisée, en vue d'amener de suite sur la chaîne le plus grand nombre possible de fusils.

Dans l'ensemble, les changements apportés au règlement d'infanterie russe répondent aux deux ordres de critiques, formulées depuis longtemps déjà à l'égard de l'ancien règlement [1]. La rédaction nouvelle, indépendamment des simplifications apportées tant dans les commandements que dans les formations, marque en effet une tendance très accentuée à accorder, dans le combat, une importance de plus en plus grande à la préparation par le feu — cela, sans doute, sans préjudice de l'attaque à la baïonnette toujours fort en honneur en Russie.

---

[1] Voir *Revue d'artillerie*, t. 48, p. 426.

NÉCROLOGIE

M. LE COLONEL COCHARD

Le colonel Cochard, directeur-adjoint à Versailles, officier de la Légion d'honneur, est décédé à Montmédy le 10 août dernier, à l'âge de 58 ans.

Né à Ottange (Moselle) le 1er novembre 1838, Cochard [Léon-Albert] appartenait à une de ces vieilles familles de Lorraine qui considéraient comme un devoir de compter un officier parmi leurs membres.

Admis en 1860 à l'École polytechnique, il est affecté, à sa sortie de l'École, au 19e régiment d'artillerie à cheval. Plein d'entrain, recherchant les occasions de compléter ses connaissances militaires et de payer de sa personne, il obtient bientôt d'être détaché en Algérie, où il passe deux années. A son retour en France, il est classé à la 10e batterie du 11e régiment.

C'est avec cette batterie que le lieutenant Cochard prend part en 1870 aux opérations de l'armée de Metz. Blessé le 14 août par une balle qui l'atteint à la jambe droite, il est récompensé de sa belle conduite au feu par la croix de chevalier de la Légion d'honneur, et nommé capitaine dans le courant du mois suivant. A peine rétabli de sa blessure, il prend le commandement de la 18e batterie du 11e régiment.

La variété de ses connaissances, sa facilité de travail, sont tact et l'aménité de son caractère le font remarquer, peu de temps après la guerre, par le général Favé, qui le choisit comme aide de camp. Il conserve ces fonctions jusqu'en 1874, puis, après avoir occupé pendant quatre

ans le poste d'adjoint aux Forges du Nord, il est désigné pour commander la 6e batterie du 25e régiment à Châlons, et passe, en 1883, chef d'escadron au même régiment.

Le commandant Cochard est alors appelé à remplir les fonctions de directeur de l'École d'artillerie du 6e corps, puis, en 1885, celles de sous-inspecteur des Forges du Nord.

Promu lieutenant-colonel en 1889, il est classé l'année suivante au 12e régiment, et envoyé en 1895 comme directeur à Alger, où il est chargé des travaux relatifs au déplacement de l'arsenal.

Il venait d'être nommé inspecteur des Forges, lorsque les premières atteintes de la maladie, à laquelle il devait succomber, l'obligèrent à abandonner ces importantes fonctions.

Le colonel Cochard joignait à d'heureuses aptitudes militaires un savoir étendu, un jugement sûr, une parfaite droiture de caractère.

Au nom d'une amitié de longue date, M. le lieutenant-colonel Lambert, son successeur au 12e régiment, a tenu à assister aux obsèques, pour adresser au camarade si prématurément perdu le dernier et solennel adieu. Dans les paroles qu'il a prononcées sur la tombe, il a particulièrement fait ressortir les qualités de caractère qui avaient valu au colonel Cochard l'affection de ses chefs et de ses subordonnés — à tel point, a-t il dit, que « tous ceux qui l'entouraient n'avaient qu'une préoccupation, celle de lui être agréable et de lui venir en aide. »

Telle est bien, en effet, l'expression des sentiments de tous ceux qui ont connu l'officier bienveillant et distingué qui vient de disparaître, mais dont la mémoire demeure, entourée d'unanimes et profonds regrets.

NOTICES BIBLIOGRAPHIQUES.

The polarising photo-chronograph (being an account of experiments at the U. S. artillery school, in developing this instrument), par A. C. Crehore, professeur au collège de Dartmouth, et G. O. Squier, lieutenant d'artillerie. — *New-York*, 1897, Wiley and Sons. Prix : 3 dollars.

La *Revue* a donné précédemment l'analyse des intéressantes expériences, organisées par MM. Crehore et Squier à l'École d'artillerie de Fort Monroe, à l'occasion de recherches balistiques (1).

Le volume actuel reproduit intégralement les articles du *Journal of the United States Artillery* qui avaient fourni les éléments de cette analyse, et contient en outre une nouvelle note relative au même objet.

Cette note renferme une description détaillée du photochronographe perfectionné, qui a été installé en 1896 à l'École de Fort Monroe, ainsi que de l'appareil construit pour mesurer les angles sur les épreuves négatives. Elle relate également quelques expériences nouvelles, faites pour l'enregistrement des courants alternatifs, auquel se prête particulièrement bien l'appareil.

En somme, les renseignements contenus dans l'ouvrage de MM. Crehore et Squier présentent un réel intérêt, non seulement par eux-mêmes, en tant que résultats acquis, mais par la voie nouvelle qu'ils ouvrent aux recherches balistiques. Selon la remarque des auteurs, le photochronographe « polariseur » n'a été encore employé pour aucune expérience avec des bouches à feu de calibre supérieur au canon de campagne de 81^{mm}. Des expériences de ce genre demanderont à la fois, il est vrai, une installation plus dispendieuse et un temps assez long, mais il sera permis du moins d'en attendre des résultats plus complets et plus décisifs que ceux qu'il a été possible d'obtenir jusqu'ici — cela, à cause de l'étendue plus grande de la région de la bouche à

(1) Voir *Revue d'artillerie*, t. 47, p. 337 et t. 49, p. 459.

feu, dans laquelle se produit le phénomène le plus intéressant à étudier, celui de la variation des pressions dans le voisinage du maximum.

Fabricación, descripción y cálculo de montajes, par le capitaine D. José de Lossada y Canterac, comte de Casa-Canterac, de l'artillerie espagnole. — 1 vol. de 400 pages avec un atlas de 41 planches, grand format. *Madrid*, Antonio Giner, 1895. Prix : 30 pesetas.

Cet ouvrage est consacré à l'étude des affûts.

Au début de son travail, l'auteur avait simplement en vue de faire connaître les procédés de fabrication employés à la fonderie espagnole de Trubia. Cette première étude terminée, il fut conduit à lui adjoindre une deuxième, puis une troisième parties, ayant trait respectivement aux organes des affûts et au calcul de leurs éléments. Il a ainsi produit un ensemble important ; voici d'ailleurs l'énoncé des titres des principaux chapitres :

1re partie : Fabrication des affûts. — Généralités. — Organisation de la fabrique de Trubia. — Travaux de forge. — Machines spéciales employés à Trubia — Affûts de place, de côte, de siège, de campagne et de montagne. — Essieux et roues. — Épreuves, réception, conservation et transport des affûts.

Cette partie contient la description des affûts en service dans l'armée espagnole, y compris celui du canon de campagne Sotomayor ; elle se termine par un tableau de renseignements numériques.

2e partie : Organes mécaniques des affûts. — Différentes sortes d'affûts. — Appareils de pointage en hauteur, en direction. — Dispositifs pour diminuer le recul des pièces. — Engins de manœuvres. — Affûts à éclipse, tourelles.

Un grand nombre d'appareils de pointage et de freins employés ou construits à l'étranger sont décrits dans cette partie.

3e partie : Théorie et calcul des affûts. — Généralités. — Théorie de Poisson. — Théorie de G. Kaiser. — Considérations relatives aux deux théories précédentes, au calcul des essieux, des roues,

des organes de pointage et des freins, ainsi qu'aux effets, à l'amplitude et à la vitesse du recul.

L'auteur a limité cette partie aux théories de Poisson et de Kaiser; son but a été de permettre les applications pratiques des formules qu'il donne.

Primitivement destiné aux seuls élèves des écoles militaires, l'ouvrage du capitaine de Canterac forme finalement, grâce à la quantité de renseignements qu'il contient, un recueil très utile pour quiconque s'occupe de matériel.

Dans le rang. — Notes d'un dispensé, par Féli-Brugière ; avec compositions de Draner. — *Paris,* Delagrave. 1 vol. in-8° de 327 pages. Prix : 3 fr 50 c.

L'esprit de l'ouvrage est tout entier dans ces paroles par lesquelles M. Féli-Brugière termine son avant-propos :

« Je désire, dit-il, que mes camarades de régiment, que mes anciens, comme ceux qui, chaque année, iront donner un peu de leur jeunesse au *Drapeau,* et en recevront en échange un certificat de virilité, retrouvent dans ce modeste volume le reflet de leurs sentiments, le souvenir ému de leurs chefs et l'affirmation de leur croyance à l'Armée éducatrice et régénératrice... »

Et ces paroles ont d'autant plus de poids, que l'auteur ne se fait pas faute de reconnaître avec quelles appréhensions il entamait cette année de vie militaire.... « qui me semblait, dit-il, plus qu'une gêne et un ennui, disons le mot, une année de perdue pour mon intelligence et pour mon cœur ».

Sans aucune emphase, mais avec une réelle chaleur de sentiment, l'auteur nous fait part de la suite de ses impressions, depuis le jour de son arrivée à la caserne, et de l'évolution qui ne tarda pas à se produire dans son esprit — jusqu'à lui faire pleinement saisir la grandeur du rôle de l'Armée dans la nation.

Cette grandeur, M. Féli-Brugière l'a mise en lumière avec une particulière intensité : œuvre de saine conviction, son livre produira une impression réconfortante chez ceux qui ont le regret de ne trouver parfois, dans ce genre de littérature, que des ouvrages conçus dans un esprit tout opposé.

Le Gérant : Ch. Norberg.

TABLE DES MATIÈRES

DU TOME 50

(AVRIL — SEPTEMBRE 1897)

1re livraison. — Avril 1897.

Pages.

Effets du tir de l'infanterie et de l'artillerie. Opinions allemandes relatives à leur évaluation théorique, par le chef d'escadron d'artillerie C. Jeannel 5

Matériel de campagne de 75mm à tir rapide, système Darmancier (avec 4 phototypies). 31

La tactique de l'artillerie de campagne. De ses origines jusqu'aux guerres de l'Empire, par le capitaine d'artillerie G. Rouquerol 53

Matériel de campagne et de montagne de l'artillerie espagnole (*suite*), par le capitaine d'artillerie C. Benoit 82

Renseignements divers. — *Autriche-Hongrie :* Au sujet de l'emploi de l'artillerie pendant les manœuvres de 1896 (96). — *Italie :* Progrès dans la fabrication des explosifs (98). — *Russie :* Créations et modifications dans l'artillerie de campagne (103). — Modifications au règlement concernant l'École de tir des officiers d'artillerie (107). — *Suède :* Commande de matériel de côte (108) 96

2e livraison. — Mai 1897.

État de la question du canon à tir rapide en Espagne, par le capitaine d'artillerie A. Thomas 109

Effets du tir de l'infanterie et de l'artillerie. Opinions allemandes relatives à leur évaluation théorique (*suite*), par le chef d'escadron d'artillerie C. Jeannel. 128

Essais récents de plaques en acier cémenté (Extrait du *Génie civil*), **par M. L. Baclé,** ingénieur civil des mines 142

La tactique de l'artillerie de campagne. De ses origines jusqu'aux guerres de l'Empire (*suite*), par le capitaine d'artillerie G. Rouquerol. 156

Renseignements divers. — *Allemagne :* Canons à tir rapide de gros calibre pour la marine (173). — Appareil destiné à représenter le nuage de fumée produit par l'éclatement d'un obus fusant (174). — *Angleterre :* Fabrication de canons à fils de 23c,4 (176). — *États-Unis :* Commande d'un canon

à fils de 25°,4 (177). — Cartouche à blanc pour le fusil de 7mm,62 (178). — *Roumanie :* Renseignements sur la composition actuelle de l'artillerie (179). — *Suède :* Renseignements sur les armes et le matériel d'artillerie en service (181) . . Pages. 173

Nécrologie. — M. le général de division Thiou 185

Notices bibliographiques. — *Geschichte der Explosivstoffe.* Tome II : *Die rauchswachen Pulver in ihrer Entwickelung bis zur Gegenwart,* par J. von Romocki (189). — *Dictionnaire de chimie pure et appliquée de Ad. Wurtz. 2e supplément. Article : Explosifs,* par G. de Bechi (190). — *Les explosifs et les explosions au point de vue médico-légal,* par le professeur P. Brouardel, doyen de la Faculté de médecine de Paris, membre de l'Institut (192). — *Verschlüsse der Schnellfeuer-Kanonen,* par le professeur G. Kaiser (193). — *Zeitschrift fur historische Waffenkunde,* par W. Boeheim, conservateur du Musée d'armes de la Cour d'Autriche (194). — *Die Heere und Flotten der Gegenwart.* Tome I : *Allemagne* (195). — *Bibliographie générale de la guerre de 1870-71,* par le commandant Palat (196). 189

Bulletin bibliographique. — I. Livres nouveaux (197). — II. Articles de revues et journaux parus dans le 1er trimestre de 1897 (200) 197

3e livraison. — Juin 1897.

Notes sur l'artillerie dictées par Napoléon à Sainte-Hélène au baron Gourgaud 213

Contribution à l'étude du recul des armes à feu, par le chef de bataillon d'infanterie Journée 230

Matériel de campagne de 75mm à tir rapide, système de Bange et Piffard (avec 4 phototypies) 250

Effets du tir de l'infanterie et de l'artillerie. Opinions allemandes relatives à leur évaluation théorique (*fin*), par le chef d'escadron d'artillerie C. Jeannel 265

La tactique de l'artillerie de campagne. De ses origines jusqu'aux guerres de l'Empire (*fin*), par le chef d'escadron d'artillerie G. Rouquerol. 289

Renseignements divers. — *France :* Vitesse des principaux trains internationaux (320). — *Allemagne :* Dispositif destiné à empêcher le recul des bouches à feu (323). — *Angleterre :* Munitions du fusil Lee-Metford (324). — *États-Unis :* Renseignements sur les effets produits par diverses charges explosives dans des projectiles de 6po (325). — *Italie :*

Pertes subies par l'infanterie dans diverses batailles depuis 1757 jusqu'en 1878 (326). — *Russie :* Inflammation spontanée du coton-poudre à diverses températures et précautions à prendre à ce sujet avec les poudres sans fumée (327). — Chargement des obus de 9po et de 11po en poudre sans fumée (328). — Adoption du procédé de l'achat direct pour la remonte des batteries de la circonscription de Varsovie (329). Pages. 320

Nécrologie. — M. le général de division comte de Geoffre de Chabrignac. 330

4e livraison. — Juillet 1897.

Artillerie de côte anglaise. Étude du règlement de manœuvre, par le chef d'escadron d'artillerie R. Bérubé . . . 333

Matériel d'artillerie de l'usine de Finspong 350

Le Musée d'artillerie, par le colonel Bernadac, conservateur du Musée d'artillerie. 363

Le Tir de l'obus brisant de campagne allemand, résumé d'après une étude du général *Rohne,* par le capitaine d'artillerie R. Lauth. 387

Matériel de campagne et de montagne de l'artillerie espagnole (*suite*), par le capitaine d'artillerie C. Benoit 401

Renseignements divers. — *Allemagne :* Budget de la guerre pour l'exercice 1897-1898 (415). — Modifications récentes aux méthodes de tir de l'artillerie de campagne (430). — *Angleterre :* Expériences sur l'emploi d'affûts-trucs (434). — *États-Unis :* Renseignements sur l'indurite (434). — *Russie :* Emploi de la mousse de tourbe comme litière pour les chevaux (436). 415

5e livraison. — Août 1897.

Artillerie de côte anglaise. Étude du règlement de manœuvre (*suite*), par le chef d'escadron d'artillerie R. Bérubé. 437

Épreuves de marche en montagne effectuées par diverses unités de l'artillerie suisse en 1896 et 1897, par le lieutenant d'artillerie A. Roux 458

Appareils de pointage indépendants pour pièces de côte de gros calibre, par le lieutenant d'artillerie P. Hallot 481

Essais comparatifs effectués en Autriche sur des plaques de blindage de 1893 à 1896 (Extrait du *Génie civil*) par M. L. Baclé, ingénieur civil des mines. 494

Renseignements divers. — *France :* Sur la propagation des déformations dans les métaux soumis à des efforts (506). —

Angleterre : Appareil de démarrage pour voitures à 4 roues (508). — *États-Unis :* Renseignements sur le fusil de 6mm en service dans les troupes de la marine (513). — *Italie :* Règlement sur le service en campagne (518). . . . . Pages 506

Bulletin bibliographique. — I. Livres nouveaux (521). — II. Articles de revues et journaux parus dans le 2e trimestre 1897 (525). 521

6e livraison. — Septembre 1897.

Opinions allemandes sur diverses questions relatives à la constitution d'une artillerie à tir rapide. (Extrait d'un article du *Militär-Wochenblatt*). 537

Le fusil à chargement par la culasse en 1814 548

Renseignements numériques concernant divers systèmes d'artillerie de campagne à tir rapide. (Extrait d'une Notice publiée en 1897 par le *Bureau d'artillerie fédérale*). 558

Artillerie de côte anglaise. Étude du réglement de manœuvre (*fin*), par le chef d'escadron d'artillerie R. Bérubé 570

Les unités électriques, par le capitaine d'artillerie L. Gages . 600

Renseignements divers. — *Allemagne :* Renseignements sommaires sur l'organisation des troupes coloniales (622). — *États-Unis :* Ferrure Hallanan [cuir, acier et caoutchouc] (628). — *Russie :* Mise en essai d'un nouveau règlement de manœuvres pour l'infanterie (630) 622

Nécrologie. — M. le colonel Cochard 632

Notices bibliographiques — *The polarising photo-chronograph,* par le professeur A. C. Crehore et le lieutenant G. O. Squier (634). — *Fabricación, descripción y cálculo de montajes,* par le capitaine D. José de Lossada y Canterac, comte de Casa-Canterac, de l'artillerie espagnole (635). — *Dans le rang.* — *Notes d'un dispensé,* par Féli-Bauguière (636). 634

PLANCHES

I. — Matériel de campagne de 75mm à tir rapide, système Darmancier.
II. — Artillerie de campagne espagnole.
III et IV. — Matériel de campagne de 75mm à tir rapide, système de Bange et Piffard.
V. — Mécanismes de culasse à tir rapide de l'usine de Finspong.
VI. — Canon de campagne de 75mm à tir rapide, système Thronsen, de l'usine de Finspong.
VII — Artillerie de campagne espagnole.
VIII et IX. — Camps d'instruction en Allemagne.
X. — Appareils de pointage indépendants pour canons de côte de gros calibre.

PARTIE OFFICIELLE.

I. RENSEIGNEMENTS

EXTRAITS DU

BULLETIN OFFICIEL DU MINISTÈRE DE LA GUERRE.

§ 1. — SOMMAIRE DES PRINCIPAUX ARTICLES.

Partie réglementaire.

4 mars 1897. — Loi modifiant l'organisation des régiments d'infanterie (n° 9, p. 292).

22 février. — Décret modifiant le décret du 5 juillet 1890 portant organisation des compagnies de discipline (9-294).

22 février. — Note modifiant l'instruction du 9 juillet 1890, pour l'application du décret du 5 du même mois, sur les compagnies de discipline (9-294).

25 février. — Rapport suivi d'un décret portant suppression du 2e escadron de spahis soudanais (9-296).

11 mars 1896. — Responsabilité qui incombe, en cas d'accident, aux sociétés de tir autorisées à faire usage des champs de tir de garnison (9-296).

16 février 1897. — Décision ministérielle complétant l'article 6 de l'arrêté ministériel du 21 août 1896 sur le régime et l'administration des établissements pénitentiaires militaires (9-298).

16 février. — Note complétant la circulaire du 25 juillet 1893 et la note du 24 novembre 1896, relatives au transport, par voie de fer, des hommes voyageant sous escorte, à destination de l'Algérie (9-299).

23 février. — Note modifiant les dispositions de l'instruction ministérielle du 26 janvier 1895, en ce qui concerne le transport, aux frais de l'État, des chevaux choisis par les officiers remontés à titre gratuit (9-299).

18 février. — Fourniture de mèche à canon aux établissements pénitentiaires de l'armée (9-301).

22 février. — Note portant autorisation, pour les membres de l'armée, de faire partie de l'association dite « Société contre l'usage des boissons spiritueuses » (9-303).

23 février. — Décision ministérielle autorisant les corps de troupe à acheter dans le commerce des grelots pour bicyclettes (9-303).

23 février. — Note portant modification à la description de la grande couverture de campement (9-303).

23 février. — Note relative au marquage des couvertures de campement hors modèles (9-304).

23 février. — Décision ministérielle complétant l'article 164 du règlement du 26 juillet 1893 sur l'administration et la comptabilité des écoles militaires (9 305).

3 mars. — Note relative à l'acquisition par les sous-officiers rengagés, admis à faire valoir leurs droits à une pension de retraite, de l'épée ou du sabre dont ils étaient détenteurs (9-305).

17 janvier — Décret portant modifications au cadre de l'École supérieure de guerre, suivi d'une note relative à l'application de ce décret [Ordonnances des officiers de l'École supérieure de guerre] (10-308).

19 février. — Décision présidentielle relative à l'allocation d'un supplément d'indemnité de frais de bureau aux trésoriers de certains corps de troupe (10-310).

24 février. — Décision présidentielle modifiant celle du 22 juin 1896 relative à l'administration des groupes de batteries d'artillerie (10-312). [*Voir plus loin.*]

27 février. — Note concernant les achats de chemises de flanelle de coton à partir du 1er juillet 1897 (10-314).

3 mars. — Décision ministérielle modifiant plusieurs articles de l'instruction du 23 juillet 1894 relative à l'état civil des militaires (10-316).

10 mars. — Note relative à l'imputation à la masse des écoles,

des dépenses d'achat de souliers et sandales de voltige dans les corps de troupe de l'artillerie et du train (10-319).

9 mars. — Note relative au compte-rendu des manœuvres de garnison (10-320).

11 mars. — Circulaire relative aux rengagements de sous-officiers, suivie de la loi du 6 février 1897 modifiant : 1° les lois des 18 mars 1889 et 25 juillet 1893, relatives au rengagement des sous-officiers ; 2° la loi du 17 décembre 1892, relative à l'augmentation du nombre des décorations accordées aux armées de terre et de mer ; 3° la loi des cadres du 25 juillet 1893 (10-322).

15 mars. — Circulaire portant que les demandes ou propositions concernant les officiers doivent être revêtues d'avis motivés (10-325).

5 et *13 mars.* — Mouvements de troupes (10-326).

Erratum à la note n° 32 du 30 décembre 1896 relative au clou blanc à ferrer modèle 1896 (10-326).

18 mars. — Décision présidentielle modifiant les articles 56, 116, 117, 118 et 119 du décret du 29 mai 1890 sur la solde et les revues (11-327).

Partie supplémentaire.

16 février. — Note relative aux manœuvres d'automne de 1897 (8-191).

22 février. — Note relative à la résidence du capitaine d'habillement du 8e régiment d'artillerie (8-193). [*Voir plus loin.*]

20 février. — Programme du concours à ouvrir en 1897 entre les vétérinaires militaires (8-192).

24 février. — Programme de concours qui seront ouverts aux écoles vétérinaires d'Alfort et de Toulouse pour la nomination à des emplois de répétiteur (8-193).

5 mars. — Circulaire relative à l'examen des jeunes gens exerçant des industries d'art (8-197).

18 mars. — Instruction pour le classement en 1897 des chevaux, juments, mulets et mules susceptibles d'être requis pour le service de l'armée (9-201).

19 mars. — Instruction pour l'admission à l'École supérieure de guerre en 1898.

19 mars. — Règlement ministériel déterminant les conditions dans lesquelles devront avoir lieu, en 1897, les examens qu'auront à subir les officiers supérieurs et les capitaines de toutes armes candidats au brevet d'état-major.

29 mars. — Loi portant fixation du budget général des dépenses et des recettes de l'exercice 1897 (10-261).

10 mars. — Note relative au procédé à employer pour réparer en manufacture les fusils modèle 1886 ou modèle 1886 M 93 dont la chambre est fortement dégradée par la ficelle de nettoyage (10-283).

23 mars. — Note concernant la délivrance des objets et matières nécessaires en 1897 pour les exercices pratiques de la cavalerie sur l'emploi des pétards explosifs (10-284).

9 mars. — Garde d'artillerie de 2e classe [M. *Lejay* (83)] et contrôleurs d'armes de 2e classe [MM. *Var* (25) et *Brussin* (26)] passés dans la 1re moitié de la liste d'ancienneté (10-285).

19 mars. — Lieutenants en 2e d'artillerie [de M. *Pigeaud* (183) à M. *Piketty* (189) passés dans la 1re moitié de la liste d'ancienneté (10-286).

30 mars. — Officiers du service d'état-major ayant obtenu une lettre de satisfaction, avec citation au *Bulletin officiel* (10-288).

31 mars. — Indication des parties prenantes du *Bulletin officiel* auxquelles seront successivement adressés certains volumes brochés, destinés à être classés dans l'édition nouvelle du *Bulletin officiel* (10-289).

30 mars. — Note relative à la fixation du prix de vente de l'*Annuaire militaire* de 1897 (10-290).

---

§ 2. — EXTRAITS DES DÉCRETS, DÉCISIONS, CIRCULAIRES, ETC.

Partie réglementaire.

24 février. — *Décision présidentielle modifiant celle du 22 juin 1896 relative à l'administration des groupes de batteries d'artillerie.* (Extrait.)

La décision présidentielle du 22 juin 1896 dispose que, par modification aux règles antérieurement suivies, l'administration

des batteries d'artillerie détachées d'un même corps et réunies dans la même localité sera exercée de la manière suivante :

1° Dans les groupes de six batteries au moins, par un conseil d'administration éventuel spécial composé du commandant du groupe, président, d'un officier chargé des détails et d'un officier, membre du conseil ;

2° Dans les autres cas, par l'officier supérieur commandant le groupe et dans les conditions de l'article 82 du décret du 14 janvier 1889.

Il convient de reconnaître que, si ce nouveau mode d'administration présente des avantages sérieux en ce qui concerne les groupes composés de trois batteries au moins, ces avantages sont à peu près nuls quand il s'agit de groupes de deux batteries ; bien plus, l'administration de ces groupes par le commandant amène certains inconvénients.

Dans ces conditions, le Ministre a pensé qu'il y aurait intérêt à faire une exception en faveur de ces derniers groupes.

En conséquence, il a été décidé, par modification à la décision présidentielle du 22 juin 1896, que, dans les groupes de deux batteries d'artillerie, chaque unité s'administrerait séparément, comme cela avait lieu antérieurement.

Partie supplémentaire.

22 février. — *Note relative à la résidence du capitaine d'habillement du 8e régiment d'artillerie.*

Par modification à la décision ministérielle du 4 septembre 1896 (B. O. P. S., p. 109), le capitaine d'habillement du 8e régiment d'artillerie résidera à la portion principale à Nancy.

Un officier du 8e régiment d'artillerie, du grade de lieutenant, sera détaché au dépôt de ce corps à Troyes pour y gérer les magasins ; il sera relevé tous les deux ans.

II. PROMOTIONS, MUTATIONS ET RADIATIONS

(du 11 mars au 10 avril 1897).

ÉTAT-MAJOR GÉNÉRAL.

GÉNÉRAL DE DIVISION.

II. — M. *Boreau de Roincé,* membre du Comité techn. de l'art.

OFFICIERS

ARMÉE ACTIVE.

COLONELS.

II. — MM. *Aron,* É-M part., dir. de Lille [p. o.] (3).
Froment, É-M part., direct. à Lille (12).
de Laborie de Labatut, direct. adj. à La Fère (48).
Le Vavasseur, 17e rég. (59).
Percin, 27e rég. (60).

LIEUTENANTS-COLONELS.

II. — MM. *de Fornel de la Laurencie,* É-M part., direct. à Reims (1).
Altmayer, É-M part., s.-direct. à Vincennes (18).
Mourret, É-M part., inspect. des man. d'armes (63).
Reumaux, 13e rég. (85).
Berti..-Boussu, É-M part., direct. de l'Éc. d'art. de la 19e brig (96).

III. — Retraité (18 mars) : M. *Larzillière* [P. A.] (26).

CHEFS D'ESCADRON.

II. — MM. *Jouffray,* É-M part., dir. de la man. de Saint-Étienne (57).
Bauchet, II. cad., chef d'É-M de la 41e div. d'inf. (211).
Louis [G. J.], même rég., direct. de l'instr. mil. des élèves de l'École polytechnique (417).

III. — Retraités (18 mars) : MM. *Durget* [E. E.] (20). — *Kaestler* [J.] (non-act.). — (6 avril) : M. *Mars* [L. H.] (272).
Décédé (17 mars) : M. *Rinck* [P. M. J. L. E.] (306).

CAPITAINES EN 1er.

II. — MM. *Dupuy,* É-M part., s.-direct. admin. de la fond. de Bourges (162).
Morel [J. J. B.], 4e du 12e bat. (177).
Liasse, 4e du 1er rég. (200).
Jacquot, II. cad., off. d'ord. du gén. Thiou, memb. du Comité tech. de l'art., inspect. gén. de l'arm. des côtes (293).

MM. *Montandon*, 9e comp. d'ouvr. (385).
Dervaux, 4e du 30e rég. (424).
Bernard, H. cad., É-M-A, serv. géog. (470).
Girard [J.], 2e du 34e rég., même emploi (498).
Chartier, 7e du 38e rég., Bastia (516).
Piarron de Mondésir, H. cad., off. d'ord. du gén. Chicoyneau Bon de Lavalette, comm. l'art. de la place et des forts de Paris, membre du Comité techn. de l'art (582).
Gossart, 13e du 31e rég. (625).
de Taffanel de la Jonquière, H. cad., É-M-A, section historique (782).
Huguet, H. cad., É-M-A, 4e bur. (831).
Dugas, 2e du 36e rég. (849).
de Laguiche, H. cad., É-M-A, 2e bur. (875).
Cadart, 13e du 40e rég. (938).

III. — Passés dans le corps du contrôle (24 mars) : MM. *Mercier* [G. A.] (330). — *Jaussaud* [J. J. P. P.] (430).

Retraités (18 mars) : MM. *Schmitt* [A. C. L.] (32). — *Lambrecht* [E. A.] (non-act.). — (26 mars) : M. *Baehrel* [E. V. N.] (93). — (6 avril) : M. *Hamm* [P.], maintenu au 16e rég. comme off. d'hab. (96).

Décédés (31 mars) : M. *Courbebaisse* [G. A. H.] (562). — (3 avril) : M. *Ballanger* [P. J.] (929).

Condamné à un an de prison et à la destitution (29 mars) : M. *Amey* [L. G. F.] (514).

Capitaines en 2e. — I. Venu de l'art. de la marine (12 mars) :
M. *Mac Leod*, adjud.-maj. du 33e rég. (prend le n° 837).

II. — MM. *Chaninel*, 1re du même bat. (80).
Dunal, 7e du 29e rég. (138).
Braise, 8e du 40e rég. (141).
Varin, 8e du 31e rég. (168).
Lavall, 9e du 8e rég., Bruyères (200).
Beaucourt, 3e du 17e rég. (208).
Rodary, 3e du 9e bat. (218).
Lemarchand, 10e du 31e rég. (284).
Garnier, adjud.-maj. du 11e rég. (402).
Salbat, même batt., man. de Tulle (778).
Charles, 11e du 26e rég., Éc. d'art. du 4e corps (784).
Diot, même batt., man. de Tulle (788).
Remion, même batt., man. de Saint-Étienne (804).
Sar, même batt., man. de Saint-Étienne (819).
Lanteirès, même batt., man. de Saint-Étienne (839).
Gérard, même batt., man. de Saint-Étienne (847).

MM. *Lottin de la Peichardière*, 1re du 7e bat., dir. de Langres (851).
Farsac, 11e du 23e rég., même emploi (911).

III. — Passé dans l'art. de la marine (12 mars): M. *Haiss* [M. A.] (837).
Démissionnaires (21 mars): MM. *Patart* [H. L. A.] (698). — *Chabana* [J. E.] (773).

LIEUTENANTS EN 1er.

II. — MM. *Sthégens*, 2e du même rég. (222).
Bauby, 1re du même rég. (228).
Chenu, 10e du même rég. (232).
Bonnet, 13e du même rég. (290).
Solente, 6e du 14e bat. (451).
Andrieu, 10e du 14e rég. (520).
Delaporte, 8e du même rég. (627).
Jouslin, 12e du même rég. (633).
Aroles, 6e du même rég. (705).
Durand, 2e du 24e rég. (758).

III. — Non-act. par retr. d'emploi (17 mars): M. *Messin* [N. A. M.] (762).

LIEUTENANTS en 2e.

II. — MM. *Küss*, 5e du même rég. (226).
Batsale, 7e du même rég., même détach. (252).
Moinet, 11e du même rég. (271).
Baudoux, 10e du même rég. (289).
Jannot, 5e du 25e rég. (301).
Mauche, 9e du même rég. (303).
Odrat, 4e du même rég. (343).
Blanc [L. F. A.], 11e du même rég., La Fère (409).
Enselme, 9e du même rég. (434).
Thollot, 3e du même rég. (581).
Pellet, 2e du même rég. (662).
Moréteau, 1re du même rég. (679).
Camus [E. A. L.], 3e du même rég. (781).
Vetsch, 3e du même bat., Dunkerque (791).
Roumeguère, 1re du même rég. (833).
Maignien, 1re du 11e rég. (834).
Legros [G. A. T.], 2e du même rég. (868).
Pichat, 5e du même bat., fort d'Écrouves (938).
Gaba, 8e du 25e rég., camp de Châlons (946).

III. — Démissionnaire (17 mars): M. *Garfunkel* [L.] (875).
Décédé (23 mars): M. *Canet* [N. M.] (667).

SOUS-LIEUTENANTS.

II. — MM. *Mauvif de Mauterjon*, 6e du 27e rég. (337).
Péricaud de Gravillon, 4e du même rég. (340).
de Ginestet, 1re du même bat., Mont-Dauphin (381).

RÉSERVE.

COLONEL.

III. — Décédé (16 janv.) : M. *Belin* [C. H.] (13).

CAPITAINE EN 1er.

II. — M. *Boell*, H. cad. (86).

LIEUTENANTS EN 1er.

III. — Passés dans l'armée territoriale (23 mars) : MM. *Morel* [P. H.] (39). — *de Montardy* [L. M. R.] (71).

LIEUTENANTS EN 2e.

II. — M. *Prévost Sansac de Traversay*, même rég., à la suite (414).

III. — Passés dans l'armée territoriale (23 mars) : MM. *d'Anglemont de Tassigny* [L.] (75). — *Labitte* [L. F. H.] (309).

Passé dans le génie (20 mars) : M. *Bochet* [A. C. A. M.] (412).

Décédé (6 juin 1896) : M. *Barrat* [M.] (64).

SOUS-LIEUTENANTS.

II. — MM. *de Chabaud la Tour* (296), — *Rémond* (419), — *Schwob* (937), H. cad. — *Marchand*, même rég., à la suite (621). — *Tordeux*, 12e rég., à la suite (H. cad.).

III. — Suspendu disciplin. de ses fonct. pendant un an (27 mars) : M. *Hardou* [C. A.] (715).

Passés dans l'art. de la marine (8 avril) : MM. *Rieu* [J. P.] (62). — *Hesling* [F. C. E. A.] (2804).

Passés dans l'armée territoriale (23 mars) : MM. *Drogue* [C.] (22). — *Duringe* [A. L. A.] (37). — *Bonnaterre* [L. P. P.] (74). — *Bouchon* [X. A. L.] (75). — *Carrière* (E. E. M. L.] (109). — *Dubois* [L. J. A. E.] (365). — *Gravier* [A. A.] (1119). — *Hellot* [E.] (1256).

Passé dans le génie (27 février) : M. *Cartoux* [F. B.] (156).

Démissionnaires (27 mars) : MM. *Lacourtablaise* [C.] (535). — *Giffard* [C. A. L.] (890). — *Rémy* [P. C. M. A.] (1662).

Rayés des cadres (15 mars) : M. *Revirieu* [C.] (1942). — (27 mars) : MM. *Sauzey* [J. B. F. A. E.] (4). — *Terris* [L.] (2957).

Décédé (31 oct. 1896) : M. *Breyer* [O. E.] (1681).

ARMÉE TERRITORIALE.

LIEUTENANT-COLONEL.

III. — Rayé des cadres (5 avril) : M. *Dessus* [P. L.] (H. cad.).

CHEFS D'ESCADRON. — I. Nommés (5 avril) : MM. *Froment*, 1er rég. — *Kirstetter*, 3e rég. — *Durget*, — *Kaestler*, 7e rég. — *Dalbe*, 15e rég. — *Delcel*, 18e rég. — *Labouverie*, 19e rég.

CAPITAINES EN 1er. — I. Nommés (5 avril) : MM. *Schmitt*, 2e rég. — *Malhiotte*, 11e rég.

II. — M. *Humbert*, 19e rég., à la suite (162).

CAPITAINES EN 2e. — I. Réintégrés dans les cadres (5 avril) : MM. *Ziégler* [C. P.], — *Duteurtre* [E. E.], 19e rég., à la suite.

II. — M. *Chastel*, même rég., à la suite (317).

III. — Démissionnaires (10 mars) : MM. *Brulley de la Brunière* [L. P.] (2). — *Colson-Blanche* [A. A. H.] (25).

LIEUTENANTS EN 1er. — I. Venus de la réserve (23 mars) : MM. *Morel*, 4e rég. — *de Montardy*, 9e rég.

II. — MM. *Tuleu*, 19e rég., à la suite (45). — *Redier*, 10e rég.

III. — Démissionnaires (10 mars) : MM. *Boissonnet* [E. M. A.] (38). — *Fontaine* [L. R. M.] (60). — (5 avril) : M. *Grangeneuve* [M. M. M.] (47).

Rayé des cadres (5 avril) : M. *Vilgrain* [L. A.] (100).

LIEUTENANTS EN 2e. — I. Venus de la réserve (23 mars) : MM. *d'Anglemont de Tassigny*, — *Labitte*, 6e rég.

II. — MM. *Chaumel*, 6e rég., à la suite (255). — *Cirier* (407), — *Dramard* (527), batt. de la div. d'Oran.

III. — Démissionnaires (5 avril) : MM. *Théret* [R. L. H. F.] (226). — *Mayer* [H. D. J.] (369).

SOUS-LIEUTENANTS. — I. Promu *Lieutenant en 2e* (5 avril.) : M. *Prévot* [A. E.], même emploi.

Réintégré dans les cadres (5 avril) : M. *Bourgeix*, batt. de la div. de Constantine.

Nommé (5 avril) : M. *Nicod*, 2e rég.

Venus de la réserve (23 mars) : MM. *Gracier*, 1er rég. — *Dubois* [L. J. A. E.], — *Bonnaterre*, — *Hellot*, 2e rég. — *Drogue*, — *Duringe*, 7e rég. — *Bouchon*, 5e rég. — *Carrière*, 15e rég.

II. — MM. *Moussette*, 5e rég. — *Dalbignat*, 7e rég., à la suite. — *Pépin* [L. E.], batt. de la div. d'Oran. — *Odier*, 8e rég., à la suite.

III. — Démissionnaires (10 mars) : MM. *Cordebart* [F. A. A.] (30). — *Grandval* [H. F.] (478). — (18 mars) : M. *Ferrand* [C. E.] (304).

Rayés des cadres (18 mars) : MM. *Bourotte* [A. P.] (656). — *Anselin* [J. L. J.] (684).

EMPLOYÉS.

ARMÉE ACTIVE.

GARDES PRINCIPAUX DE 2e CLASSE.

II. — M. *Brill*, dir. d'Oran (97).

III. — Décédé (7 avril) : M. *Marmet* [J. A. I.] (27).

GARDE DE 1re CLASSE.

II. — M. *Valogne*, dir. d'Oran (51).

GARDES DE 2e CLASSE.

II. — MM. *Chevaillier*, Chartres, ann. de l'Éc. d'art. du 4e corps. (110). — *Méric*, at. de Rennes (113). — *Robert* [E.], dir. de Vincennes (126).

GARDES DE 3e CLASSE.

II. — MM. *Vielle*, Mascara, dir. d'Oran (61). — *Prade*, dir. d'Alger (105). — *Tribillac*, dir. de Briançon [prov.] (121). — — *James*, Granville, dir. de Cherbourg (141).

CONTRÔLEURS D'ARMES DE 1re CLASSE.

III. — Retraités (18 mars): M. *Guirande* [J.] (1). — (26 mars) : M. *Rohr* [F. A.] (4).

CONTRÔLEUR D'ARMES DE 2e CLASSE.

III. — Retraité (6 avril) : M. *Guérin* [J.] (28).

CONTRÔLEUR D'ARMES DE 3e CLASSE.

II. — M. *Chiron*, Éc. d'art. du 4e corps (28).

OUVRIER D'ÉTAT DE 2e CLASSE. — I. Promu *Ouvrier d'état de 1re classe* (9 mars): M. *Sailley*, même poste (9).

GARDIENS DE BATTERIE DE 2e CLASSE. — I. Promu *Gardien de batterie de 1re classe* (9 mars): M. *George*, même poste (33).

CHEFS ARMURIERS DE 1re CLASSE.

II. — M. *Combes* [J.], 88e rég. d'inf. (210).

III. — Retraité (18 mars): M. *Babin* [P. T.] (4).

CHEFS ARMURIERS DE 2e CLASSE. — I. Promus *Chefs armuriers de 1re classe* (9 mars): MM. *Sartory* (9), — *Deruelle* (12), — *Albrespic* (20), même poste.

II. — MM. *Cauche*, 8e rég. de drag. (62). — *Vinches*, 12e rég. de chass. (109). — *Cessieucq*, 39e rég. d'art. (110). — *Jolivet*, 22e rég. de drag. (111).

III. — Retraités (18 mars) : MM. *Bertrand* [F.] (26). — *Chausset* [A.] (89). Décédé (24 mars): M. *Amat* [A. J.] (24).

NOMMÉ OUVRIER D'ÉTAT DE 2e CLASSE (9 mars) :
M. *Boillot*, forges du Nord.

NOMMÉ GARDIEN DE BATTERIE DE 2e CLASSE (9 mars) :
M. *Lionnet*, dir. du Havre.

Nommés Chefs armuriers de 2e classe (9 mars):

MM. *Ring*, 8e bat. d'art. à pied. — *Delbos*, 17e bat. de cha à pied. — *Duchaussoy*, 9e bat. d'art. à pied.

ARMÉE TERRITORIALE.

Contrôleur d'armes de 1re classe.

III. — Rayé des cadres (10 mars): M. *Bouysset* [F.].

LÉGION D'HONNEUR.

(Décret du 8 avril 1897.)

ARMÉE ACTIVE.

Commandeur. — M. *Aron*, colonel.

MÉDAILLE MILITAIRE.

(Décret du 8 avril 1897.)

TROUPE.

M. *Desnoix*, canonnier.

PARTIE OFFICIELLE.

I. RENSEIGNEMENTS

EXTRAITS DU

BULLETIN OFFICIEL DU MINISTÈRE DE LA GUERRE.

§ 1. — SOMMAIRE DES PRINCIPAUX ARTICLES.

Partie réglementaire.

24 mars 1897. — Loi portant modification à l'article 4 de la loi du 15 juillet 1889 sur le recrutement de l'armée (hommes exclus de l'armée) [n° 12, p. 331].

24 février. — Circulaire relative au libellé des certificats de visite et de contre-visite du personnel colonial (12-334).

27 février. — Note remplaçant la nomenclature du chargement complet de la voiture de pharmacie vétérinaire du 27 novembre 1890 (12-335).

3 mars. — Instruction sur la conservation et l'entretien du harnachement dans les corps de troupe de l'artillerie et du train des équipages militaires (12-356).

12 mars. — Circulaire relative au recrutement des écoles militaires préparatoires (12-366).

18 mars. — Note relative à la tenue des dossiers du personnel des officiers de l'armée territoriale affectés au service de la garde des voies de communication (12-367).

20 mars. — Note relative à la destination à donner aux livrets matricules d'hommes de troupe et aux feuillets de punition des sous-officiers promus officiers (12-367).

24 mars. — Note relative au mariage des caporaux ou brigadiers rengagés ou commissionnés inscrits au tableau d'avancement (12-368).

26 mars. — Circulaire relative au rengagement des sous-officiers commissionnés (12-368).

8 avril. — Loi modifiant l'article 48 de la loi du 13 mars 1875, relative à la constitution des cadres et des effectifs de l'armée active et de l'armée territoriale (13-369). [*Voir plus loin.*]

23 mars. — Circulaire portant envoi d'instructions relatives à la vente à des éleveurs de juments de selle de l'armée réformées et susceptibles d'être employées à la reproduction (13-398).

5 avril. — Note complétant l'instruction du 28 mai 1895 pour l'exécution du traité du 15 juillet 1891 sur les transports (13-407).

Partie supplémentaire.

30 mars. — Décision ministérielle relative aux inspections générales en 1897 (Dispositions communes à toutes les armes et à tous les services).

---

§ 2. — EXTRAITS DES DÉCRETS, DÉCISIONS, CIRCULAIRES, ETC.

Partie réglementaire.

8 avril. — *Loi modifiant l'article 48 de la loi du 13 mars 1875, relative à la constitution des cadres et des effectifs de l'armée active et de l'armée territoriale.* (Extrait.)

Article unique. — L'article 48 de la loi du 13 mars 1875 est remplacé par le texte suivant :

Chaque région fournit :

Un nombre d'unités d'artillerie variable d'après les ressources du recrutement ;

Un bataillon du génie comprenant des compagnies de sapeurs-mineurs et de sapeurs-conducteurs ;

Un escadron du train des équipages militaires.

Les unités d'artillerie de chaque région forment des groupes d'artillerie territoriaux. Chacun d'eux est commandé par un officier supérieur sous l'autorité du chef de corps actif auquel il est rattaché. Le commandant du groupe peut être du grade de lieutenant-colonel ; dans ce cas, il peut lui être adjoint un ou plusieurs chefs d'escadron.

Il est formé en outre :

Des groupes d'artillerie territoriaux rattachés à la 19e brigade d'artillerie ;

Un 19e bataillon du génie et des bataillons de sapeurs de chemins de fer rattachés aux corps de troupe correspondants de l'armée active ;

Un 19e escadron territorial du train des équipages militaires, rattaché au 19e escadron actif.

Si les nécessités de la mobilisation l'exigent, il pourra en outre être formé un 20e escadron territorial rattaché au 20e escadron actif. Les régions qui fourniront le personnel de ces dernières unités seront déterminées par le Ministre de la guerre.

Toutefois, il n'existe qu'une seule classe dans les grades de capitaine et de lieutenant.

Le nombre des groupes d'artillerie, le nombre et l'espèce des unités que comprend chacun des groupes d'artillerie, des bataillons du génie, des escadrons du train des équipages militaires, sont déterminés par le Ministre de la guerre.

Extraits du Journal officiel de la République française.
14 avril, 1er et 9 mai 1897.

Désignation, pour 1897, des inspecteurs généraux des corps de troupes, services et établissements de l'artillerie et du train des équipages militaires.

Par décisions ministérielles des 23 février, 7 avril, 30 avril et 8 mai 1897, MM. les officiers généraux dont les noms suivent ont été désignés pour inspecter, cette année, les corps de troupes, services et établissements de l'artillerie et du train des équipages militaires dans les différents corps d'armée :

1er arrondissement (section technique de l'artillerie, atelier de construction de Puteaux, poudrerie militaire du Bouchet, commission centrale de réception des poudres de guerre, commissions d'expériences de Versailles, de Calais et de Bourges, fonderie de Bourges, École centrale de pyrotechnie). — M. le général de division *Nismes*, président du Comité technique de l'artillerie.

2e arrondissement (troupes et établissements de l'artillerie et du train ressortissant au commandement de l'artillerie de la place et des forts de Paris, 18e corps d'armée, 19e brigade d'artillerie). — M. le général de division *Chicoyneau Bon de Lavalette*, commandant l'artillerie de la place et des forts de Paris.

3e arrondissement (1er et 2e corps d'armée). — M. le général de division *Gras*, commandant la place de Lyon.

4e arrondissement (3e et 10e corps d'armée, personnel de l'artillerie de l'École polytechnique et de l'École militaire de l'artillerie et du génie). — M. le général de division *de Saint-Germain*, commandant la place de Paris.

5e arrondissement (4e et 11e corps d'armée). — M. le général de division *Gebhart*, gouverneur de Nice.

6e arrondissement (5e, 7e et 9e corps d'armée, École d'application de l'artillerie et du génie, personnel de l'artillerie de l'École militaire d'infanterie et de l'École d'application de cavalerie). — M. le général de division *Hartung*, gouverneur de Verdun.

7e arrondissement (6e corps d'armée, personnel de l'artillerie de l'École normale de tir). — M. le général de division *Martin de Randal*, membre du Comité technique de l'artillerie.

9e arrondissement (8e, 12e et 17e corps d'armée). — M. le général de division *de Cabanel Bon de Sermet*, membre du Comité technique de l'artillerie.

10e arrondissement (13e et 16e corps d'armée, École militaire préparatoire de l'artillerie et du génie). — M. le général de brigade *Jouart*, disponible.

11e arrondissement (14e et 15e corps d'armée). — M. le général de division *Gastine*, disponible.

12e arrondissement (19e corps d'armée et Tunisie). — M. le général de division *Boreau de Roincé*, disponible.

16 avril 1897.

État nominatif des officiers qui ont satisfait, en 1896, aux examens d'admission à l'École supérieure de guerre.

ARTILLERIE.

CAPITAINES EN 2e. — MM. *Jeanne-Julien*. — *Renaud* (L. A.). — *Jollois*. — *Le Rond*. — *Beltz*. — *Moitessier*. — *Escourrou*. — *Calonnier*. — *Holbecq*. — *Gascouin*. — *Lamorre*. — *Lefebvre*.

LIEUTENANTS EN 1er. — MM. *Boichut*. — *Ulmo*. — *Haran*. — *Lambling*. — *Dumontet*. — *Destenay*. — *Routy de Charodon*. — *Bouvier*. — *Martin* (C. E.). — *Rondeleux*.

LIEUTENANTS EN 2e. — MM. *Dordé*. — *Lavergne*.

II. PROMOTIONS, MUTATIONS ET RADIATIONS

(du 11 avril au 10 mai 1897).

ÉTAT-MAJOR GÉNÉRAL.

GÉNÉRAUX DE DIVISION.

II. — MM. *de Saint-Germain,* com. sup. de la défense du camp retranché de Paris, com. de la place de Paris et membre du Comité techn. de l'art.

Martin de Randal, membre des Comités techn. de l'art. et de l'inf., et de la Comm. mixte des travaux publics.

III. — Décédé (12 avril) : M. *Thiou.*

GÉNÉRAUX DE BRIGADE.

II. — MM. *Jouart,* inspect. gén. du 10e arr. d'art. en 1897.

Chanson, gouv. de la place de Grenoble.

Rivet, com. l'art. du 11e corps.

OFFICIERS

ARMÉE ACTIVE.

LIEUTENANT-COLONEL.

III. — Retraité (15 avril) : M. *Delsol* [J.].

CHEFS D'ESCADRON.

II. — MM. *Marais,* É-M part., direct. de l'Éc. d'art. du 7e corps (40).

Regnier, É-M part., dir. de Besançon [prov.] (49).

Cahuzac, H. cad., É-M du 17e corps (186).

Courbot, 13e bat. (187).

Janin, É-M part., s.-direct. à Nice (198).

Louis, É-M part., même emploi (360).

III. — Retraité (15 avril) : M. *Lefebvre* [L. A. A.].

CAPITAINES EN 1er.

II — MM. *Mazoyer Lagrange,* 11e du 13e rég., même emploi (107).

Chapuis, 5e du 17e rég. (673).

Meunier [R. R. M. R.], H. cad., É-M de la 14e div. d'inf. (787].

III. — Non-act. p. inf. temp. (3 mai) : M. *Eckert* [J. G. E.] (297).

Retraités (15 avril) : MM. *Barthelemy* [M.]. — *Sirugue* [C. F.].

CAPITAINES EN 2e.

II. — MM. *Cartier,* É-M part., min. de la guerre, 3e dir., 1er bur. (7).

Liège d'Iray, 11e du 13e rég. (53).

Braise, direct. du parc du 25e rég. (83).

Maynier, 8e du 40e rég. (116).

Cornut, 2e du 33e rég. (124).

MM. *Deparcy*, 8e du 15e reg. (137).
Dorland, 3e du 9e bat. (151).
Rodary [M. P. A.], adjud.-maj. du 1er rég. [prov.] (158).
Guibert, 9e du même rég. (314).
Dupray, 5e du 15e bat., même emploi (323).
Lauth, 1re du 27e rég., même emploi (332).
Bogé, 5e du 7e rég., at. de Rennes (349).
Methlin, même batt., forges du Centre (352).
de Poilloüe de Saint-Mars, 12e du 25e rég., même détach. (369).
Dubosc, 6e du 29e rég., at. de Puteaux (371).
Trinché, 4e du 37e rég., Éc. centr. de pyr. mil. (385).
Marmottin, adjud.-maj. du 39e rég. (413).
Toussaint, adjud.-maj. du 27e rég. (417).
Clerc, 4e du 29e rég., même emploi (432).
Mariaux, 10e du même rég., même emploi (451).
Hornecker, 6e du 18e rég., forges du Midi (678).
Marckert, 12e du 3e rég., Éc. d'art. du 16e corps (757).
Naura, même batt., forges de l'Est (817).
Sayet, 9e du 5e rég., forges de l'Est (820).
Pajot, 2e du 30e rég., forges de l'Ouest (822).
Groselier, même batt., forges du Nord (830).
Créange, 2e du 29e rég., forges du Nord (832).
Chevrier, 1re du 36e rég., forges du Centre (839).
Blanc [G. A.], 1re du 3e rég., même emploi (842).

LIEUTENANTS EN 1er.

II. — MM. *Balland*, même batt., forges du Nord (19).
Gros, H. cad., É-M-A, serv. géog., Madagascar (27).
Lequime, f. fonct. d'instruct. d'éq. et de cond. des voit. du 11e rég. (72).
Favereau, même batt., adj. au chef d'esc. com. les batt. de la province de Constantine (109).
Gruardet, même batt., forges de l'Est (111).
Durand [G. L.], H. cad., É-M-A, serv. géog., Madagascar (153).

III. — Démissionnaire (13 avril) : M. *Delaporte* [M. V. A.].

LIEUTENANTS EN 2e.

II. — M. *Vidal* [G.], 10e du même rég. (218).

III. — Démissionnaire (13 avril) : M. *Jarry* [A. A.].
Décédé (3 mai) : M. *Pellet* [G. F.] (540).

RÉSERVE.

CAPITAINE EN 2e.

II. — M. *Pellé*, H. cad. (5).

LIEUTENANT EN 1er.

II. — M. *Liénard*, 16e rég. (119).

SOUS-LIEUTENANTS.

II. — MM. *Arnaud*, H. cad. (374). — *Carnot*, 16e bat. (2441). — *Alberti*, 2e rég. (H. cad.).

III. — Passé dans l'art. de la marine (13 avril) : M. *Boudet* [P. M.].
Passé dans le génie (1er mai) : M. *Chévrier* [J. M.] (204).
Démissionnaire (17 avril) : M. *Scribot* [L. C. P.].
Rayé des cadres (17 avril) : M. *Bordeaux* [A. V. A.] (H. cad.).

ARMÉE TERRITORIALE.

CHEF D'ESCADRON.

III. — Démissionnaire (3 mai) : M. *de Chabannes-Curton La Palisse* [A. F. P.] (47).

CAPITAINES.

II. — M. *Ziegler* [G.], 19e rég., à la suite (39).

III. — Rayés des cadres (12 avril) : MM. *Fontaine* [L. L. G.]. — *Faure* [J. B.].

LIEUTENANTS.

II. — M. *Astruc*, 19e rég. (532).

III. — Démissionnaires (12 avril) : MM. *Eyquem* [L. M.]. — *Brun* [A.]. — (3 mai) : MM. *Mirguet* [C. J. J.] (32). — *Cordier* [M. A. F.] (64). — *Asselin* [C. M.] (117). — *Bougenaux* [E. A. M.] (421).
Rayés des cadres (12 avril) : M. *Colas* [L. J. B. A.]. — (5 mai) M. *Grévy* [L. G. L.] (78).

SOUS-LIEUTENANTS.

II. — M. *Choqueney*, même rég., à la suite (503).

III. — Démissionnaires (3 mai) : MM. *Souchon* [C. E.] (99). — *d'Aubarède* [H. J. M. J.] (185). — *Perraud* [H.] (604).
Rayé des cadres (12 avril) : M. *Lécuyer* [H. J. A.].
Décédé (25 janv.) : M. *Chouanard* [A. C.] (583).

EMPLOYÉS.

ARMÉE ACTIVE.

GARDE PRINCIPAL DE 2e CLASSE.

III. — Retraité (28 avril) : M. *Tapie* [P. J. B. T.] (60).

GARDE DE 1re CLASSE.

III. — Décédé (28 avril) : M. *Glandon* [D. A.] (non-act.).

GARDIENS DE BATTERIE DE 1re CLASSE.

II. — M. *Lecourt*, dir. de Belfort (56).

III. — Retraité (15 avril) : M. *Videlaine* [N. J. B.].

ARMÉE TERRITORIALE.

GARDE PRINCIPAL DE 2e CLASSE.

III. — Rayé des cadres (12 avril) : M. *Vitrey* [B.].

GARDES DE 1re CLASSE.

III. — Rayés des cadres (12 avril) : MM. *Crolin* [A.]. — *Leroy* [E. N.]. — *Voinot* [J. P.].

CONTRÔLEUR D'ARMES PRINCIPAL DE 1re CLASSE.

III. — Décédé (10 juill. 1896) : M. *Steck* [S.].

CONTRÔLEURS D'ARMES DE 1re CLASSE.

III. — Rayé des cadres (12 avril) : M. *Cardinot* [A. P. M.].
Décédé (29 juill. 1896) : M. *Nannan* [P.].

LÉGION D'HONNEUR.

(Décret du 18 avril 1897.)

ARMÉE ACTIVE.

CHEVALIER. — M. *Homberg*, capitaine en 1er.

MÉDAILLE MILITAIRE.

(Décret du 18 avril 1897.)

ARMÉE ACTIVE.

M. *Moron*, chef armurier de 2e classe.

TROUPE.

M. *Merlet*, adjudant.

PARTIE OFFICIELLE.

I. RENSEIGNEMENTS

EXTRAITS DU

BULLETIN OFFICIEL DU MINISTÈRE DE LA GUERRE.

§ 1. — SOMMAIRE DES PRINCIPAUX ARTICLES.

Partie réglementaire.

31 mars 1897. — Instruction sur l'alimentation pendant les transports en chemins de fer et sur l'organisation et le fonctionnement des stations haltes-repas (n° 14, p. 409).

23 mars. — Instruction pour l'application du décret du 10 février 1890, portant règlement pour l'exécution de la loi du 16 mars 1882, en ce qui concerne le service de l'intendance militaire (15-485).

6 avril. — Décision présidentielle fixant les règles à suivre pour la radiation des contrôles des officiers retraités à titre d'ancienneté de service (16-606). [*Voir plus loin.*]

24 avril. — Décision présidentielle portant relèvement de la solde des sous-lieutenants élèves et abaissement du taux de la retenue afférente à leur logement et à celui des médecins, pharmaciens et aides-vétérinaires stagiaires (16-607). [*Voir plus loin.*]

1er avril. — Note apportant une addition au livret matricule de cheval (16-609).

12 avril. — Note relative à la dispense de la première période d'exercices dans la réserve accordée aux engagés volontaires pour quatre ans (16-610).

12 avril. — Modification à l'instruction du 30 janvier 1892, sur la manière de manutentionner et d'entretenir les effets en magasin (16-611).

12 avril. — Note portant que l'acétanilide sera comprise parmi

les médicaments dont les vétérinaires militaires sont autorisés à faire usage (16-611).

15 avril. — Arrêté ministériel relatif au recrutement des maîtres maréchaux ferrants des corps de troupes à cheval, et à l'organisation de l'École de maréchalerie de Saumur (16-613).

20 avril. — Note relative au décompte de l'indemnité de route aux hommes en résidence régulière hors de la subdivision de région dans laquelle se trouve leur domicile et qui doivent rejoindre à Stenay (16-618).

20 avril. — Note concernant l'application de l'instruction du 28 décembre 1896, en ce qui concerne les missions et les déplacements spéciaux au service de l'artillerie (16-618). [*Voir plus loin.*]

24 avril. — Décision ministérielle chargeant les bureaux de comptabilité des corps de troupe d'aviser, en temps de guerre, les familles du décès des militaires (16-620).

24 avril. — Note relative à la réorganisation des commandements militaires de la Tunisie (16-621).

30 avril. — Complément à la note n° 32 du 30 décembre 1896, relative au clou blanc à ferrer, modèle 1896 (16-623).

Erratum aux modèles chiffrés relatifs aux centralisations des corps de troupe [*B. O.*, P. R., 1er sem. 1897, p. 209] (16-623).

Erratum à la note relative au remplacement, par un fourreau métallique, du fourreau en cuir des épées, modèle 1857, dont font usage les sergents et musiciens des régiments du génie [*B. O.*, P. R., 2e sem. 1896, p. 394] (16-624).

1er mai. — Instruction pour l'exécution des transports de la guerre par navires de commerce (n° 17).

6 avril. — Instruction sur le fonctionnement des infirmeries de gare et l'alimentation pendant les transports d'évacuation par voies ferrées (18-625).

15 mars. — Circulaire portant envoi d'une instruction relative aux travaux du service du génie (n° 19).

1er mai. — Instruction portant règlement pour le paiement des dommages causés aux propriétés privées pendant les manœuvres et exercices spéciaux exécutés annuellement par les corps de troupe (20-697).

5 mai. — 4e supplément à la Table générale des textes en vigueur, arrêtée au 1er avril 1896.

15 mai. — Circulaire relative à l'application de la loi du 1er mai 1897 (21-744).

1er mai. — Loi modifiant, en faveur des hommes auxquels il aura été fait application de la loi du 26 mars 1891, les articles 5, 48 et 59 de la loi du 15 juillet 1889 sur le recrutement de l'armée (21-744).

8 avril. — Décret modifiant le règlement du 9 mai 1876 sur l'organisation du corps des ingénieurs des poudres et salpêtres (21-745).

1er mai. — Rapport suivi d'un décret portant réorganisation des régiments de spahis algériens (21-746).

15 mai. — Circulaire portant solution de diverses questions relatives à l'interprétation des articles 21, 22 et 23 de la loi du 15 juillet 1889 sur le recrutement de l'armée (21-756).

30 avril. — Note portant modifications à l'instruction du 6 décembre 1889, sur le service de l'habillement dans les corps de troupe en temps de guerre (21-759).

30 avril. — Avis relatif au versement au Trésor de la valeur des cours de l'École d'application de l'artillerie et du génie cédés aux officiers et employés militaires (21-761).

30 avril. — Modification à la description du matériel de campement [édition refondue] (21-761).

5 mai. — Note relative aux précautions à prendre pour la consommation des légumes crus (21-761).

11 mai. — Note relative aux précautions à prendre lorsqu'on répare le fût des fusils modèle 1886 ou modèle 1886 M 93 à l'aide de pièces au bois (21-770).

16 mai. — Rapport suivi d'un décret modifiant l'article 8 du décret du 7 septembre 1891, relatif au recrutement des gardes d'artillerie de 3e classe (22-771). [*Voir plus loin.*]

5 mai. — Note portant modifications ou additions à l'instruction générale sur les manœuvres, du 18 février 1895 (22-774).

13 avril. — Note relative à l'adoption de nouvelles séries de station des vivres, des fourrages et des vivres-viande et de nouvelles collections d'outils d'ouvriers d'art (22-785).

24 avril. — Circulaire relative au rajeunissement des cadres (22-802).

15 mai. — Note relative à l'emploi du sérum antitétanique et à

la constitution, dans les infirmeries vétérinaires, d'une réserve de cette substance (22-804).

15 mai. — Note indiquant le nouveau mode de prise en charge à observer pour les petits outillages à distribution et les séries régimentaires d'outils de boucher mis à la disposition des corps de troupe (22-805).

Partie supplémentaire.

30 mars 1897. — Lettre d'éloges adressée à un officier supérieur [colonel *Peigné*] (11-294).

5 avril. — Désignation des inspecteurs généraux du corps de santé en 1897 (11-296).

12 avril. — Note complétant celle des 3 janvier 1894, 28 mai 1894 et 26 janvier 1895, indiquant les résultats des adjudications et marchés passés en vue du renouvellement des marchés généraux du service de l'habillement (11-298).

15 avril. — Circulaire relative à l'appel en 1897 des dispensés de l'article 23 (11-306).

22 avril. — Indication des parties prenantes du *Bulletin officiel* auxquelles sera adressé le volume broché [*Manuel des pensions*], destiné à être classé dans l'édition nouvelle du *Bulletin officiel* (11-311).

Avis de la publication dans le *Bulletin officiel* de documents qui n'entrent pas dans la série des numéros de ce recueil (11-312).

1er mai. — Instructions complémentaires pour l'inspection générale de l'artillerie et pour l'inspection générale du train des équipages militaires. [*Voir plus loin.*]

12 avril. — Nomenclature des dépenses du ministère de la guerre (1re et 2e sections) pour l'exercice 1897, indiquant l'ordre suivant lequel ces dépenses doivent être classées, tant pour la délivrance des ordonnances et mandats de paiement, que pour l'établissement des comptes partiels de chaque service et des comptes généraux définitifs (12-318).

26 avril. — Note modifiant le cahier des charges du 27 novembre 1896, pour la fourniture des principaux effets de la 2e portion nécessaires aux corps de troupe de l'intérieur, de l'Algérie et de la Tunisie (12-336).

27 avril. — Décision ministérielle relative à l'appel, en 1897, des vétérinaires de réserve (12-344).

4 mai. — Décision ministérielle relative à l'appel, en 1897, des médecins de la réserve et de l'armée territoriale (12-344).

11 mai. — Indication des parties prenantes du *Bulletin officiel* auxquelles seront adressés successivement certains volumes brochés, destinés à être classés dans l'édition nouvelle du *Bulletin officiel* (12-351).

Avis de la publication dans le *Bulletin officiel* de documents qui n'entrent pas dans la série des numéros de ce recueil (12-352).

11 mai. — Liste par grade des officiers du corps de santé militaire qui ont produit les meilleurs travaux scientifiques en 1896 (13-366).

18 mai. — Tirage au sort, pour l'année 1897, de divers prix fondés en faveur de l'armée (13-369).

22 mai. — Notification d'une circulaire relative aux engagements et aux rengagements dans l'armée coloniale (13-372).

31 mai. — Indication des parties prenantes du *Bulletin officiel* auxquelles seront adressés successivement certains volumes brochés, destinés à être classés dans l'édition nouvelle du *Bulletin officiel* (13-373).

Avis de la publication dans le *Bulletin officiel* de documents qui n'entrent pas dans la série des numéros de ce recueil (13-374).

Erratum à l'instruction complémentaire du 1er mai 1897 pour l'inspection générale de l'artillerie (13-375).

§ 2. — EXTRAITS DES DÉCRETS, DÉCISIONS, CIRCULAIRES, ETC.

Partie réglementaire.

6 avril 1897. — *Décision présidentielle fixant les règles à suivre pour la radiation des contrôles des officiers retraités à titre d'ancienneté de service.* (Extrait.)

Les officiers et assimilés admis à faire valoir leurs droits à la retraite sont rayés des contrôles, savoir :

1° Par application de la limite d'âge, à compter du jour où ils atteignent cette limite, à moins que les nécessités du service n'exigent leur maintien temporaire en activité, en vertu d'une décision spéciale ;

2° A titre d'ancienneté, sur la demande des intéressés, ou d'office pour toute autre cause que celle de limite d'âge, au jour fixé par la décision, présidentielle ou ministérielle suivant le cas, qui les admet à faire valoir leurs droits à la retraite. Cette règle est applicable aux officiers retraités dans les conditions de l'article 2 de la loi du 25 juin 1861 ;

3° A titre de blessures ou d'infirmités, le lendemain de la notification de la pension, lorsque les intéressés sont en activité, et le jour du décret de concession, lorsqu'ils sont en non-activité, en congé ou en permission.

Les nouvelles dispositions ne s'appliqueront qu'aux officiers dont la retraite sera concédée après le 31 mai 1897.

24 avril. — *Décision présidentielle portant relèvement de la solde des sous-lieutenants élèves et abaissement du taux de la retenue afférente à leur logement.* (Extrait.)

Les tarifs n°s 1 et 29, annexés au décret du 27 décembre 1890, seront modifiés de la manière suivante :

Tarif n° 1 (*Solde*).

DÉSIGNATION des grades et emplois.	SOLDE budgétaire par an.	RETENUE à déduire.	SOLDE NETTE			SOLDE nette d'absence.
			par an.	par mois.	par jour.	
	fr c	fr c	fr c	fr c	fr c	fr c
Sous-lieutenant élève. .	2 463,16	123,16	2 340 »	195 »	6,50	3,25

Tarif n° 29 (*Retenue du logement*).

DÉSIGNATION des grades et emplois.	LOGEMENT avec ameublement. Dans les places où l'indemnité pour résidence dans Paris est allouée.	LOGEMENT avec ameublement. Dans les autres places.	LOGEMENT sans ameublement. Dans les places où l'indemnité pour résidence dans Paris est allouée.	LOGEMENT sans ameublement. Dans les autres places.	BARAQUEMENTS. Dans les places où l'indemnité pour résidence dans Paris est allouée.	BARAQUEMENTS. Dans les autres places.
	fr c	fr c	fr c	fr c	fr c	fr c
Sous-lieutenant élève.	0,65	0,50	0,50	0,30	0,25	0,15

Ces nouvelles fixations seront applicables à compter du 1er avril 1897.

20 avril. — *Note concernant l'application de l'instruction ministérielle du 28 décembre 1896, en ce qui concerne les missions et les déplacements spéciaux au service de l'artillerie.* (Extrait.)

L'article 5 du règlement provisoire du 22 février 1891, fixant les allocations accordées sur les fonds du budget du matériel de l'artillerie pour emploi, fonctions et missions ressortissant au service de ce matériel, prévoit les indemnités à allouer au personnel dans le cas de missions spéciales prescrites par le ministre, quand la localité où se rend l'officier ou l'employé est distante de sa résidence ordinaire de plus de 20 kilomètres sur les chemins de fer, ou de plus de 10 kilomètres sur les routes ordinaires.

L'article 6 du même règlement prévoit les indemnités à allouer au même personnel pour les déplacements dans une zone peu étendue.

D'autre part, l'article 13 spécifie qu'aucune des indemnités prévues à l'article 5 ne peut être allouée qu'après autorisation préalable du Ministre.

Quelques divergences s'étant produites au sujet de l'interprétation à donner à ces différents articles et de la procédure à suivre

pour le paiement des indemnités, il a paru nécessaire de définir nettement ce que l'on doit entendre :

1° Par déplacements dans une zone peu étendue ;

2° Par les expressions « missions spéciales prescrites par le ministre » et « autorisation préalable du ministre ».

Les déplacements dans une zone peu étendue comprennent les déplacements égaux ou supérieurs à 6 kilomètres et inférieurs à 10 kilomètres sur les routes ordinaires ou à 20 kilomètres sur les chemins de fer.

L'indemnité prévue par l'article 6 n'est d'ailleurs due que si les déplacements obligent les intéressés à prendre un repas à l'extérieur.

Tous les autres déplacements donnent droit à l'allocation des indemnités journalières de route et de séjour prévues à l'article 5 et, en outre, à l'indemnité kilométrique lorsque les déplacements ne peuvent être effectués au moyen des chevaux affectés aux officiers ou des voitures attelées par l'artillerie.

Par l'expression « missions spéciales prescrites par le ministre » on doit entendre non seulement les missions exécutées en vertu d'ordres particuliers, mais encore toutes les missions exécutées en vertu d'ordres ou instructions permanents, tels que l'instruction du 23 décembre 1888 pour l'application du règlement du 9 septembre 1888, les instructions ministérielles relatives à la visite des bouches à feu, des munitions, etc., ou en exécution de dépêches ministérielles portant approbation de travaux de bâtiment.

Ces diverses instructions et dépêches doivent être considérées comme constituant une autorisation préalable du ministre, et, par suite, les fonctionnaires de l'intendance doivent déférer aux demandes qui leur sont adressées par les directeurs des établissements de l'artillerie, lorsque ces demandes sont appuyées d'un ordre tel que ceux définis ci-dessus.

D'autre part, il doit rester bien entendu que les indemnités pour « missions et déplacements de militaires » doivent seules être ordonnancées par les fonctionnaires de l'intendance.

Les indemnités de déplacement allouées au personnel civil, les indemnités de cherté de vivres allouées dans certaines circonstances, les indemnités prévues pour les conducteurs de breaks, etc., seront, comme par le passé, payées sur les fonds du budget du matériel de l'artillerie.

15 mai. — *Rapport suivi d'un décret modifiant l'article 8 du décret du 7 septembre 1891, relatif au recrutement des gardes d'artillerie de 3e classe.* (Extrait.)

Aux termes du décret du 7 septembre 1891 relatif au recrutement des gardes d'artillerie de 3e classe, les ouvriers d'état et les sous-officiers d'artillerie rengagés ou commissionnés ne peuvent être nommés gardes-chefs ouvriers que s'ils ont la profession d'ouvrier en fer ou en bois.

Le ministre a pensé qu'il serait équitable de permettre aux ouvriers d'état, sans distinction de profession, de parvenir au grade de garde d'artillerie chef ouvrier. Les sous-officiers d'artillerie autres que les maîtres selliers pourraient également, mais seulement à titre exceptionnel, être nommés gardes chefs ouvriers sans passer par l'emploi d'ouvrier d'état.

Dans ces conditions, l'article 8 du décret du 7 septembre 1891, relatif au recrutement des gardes d'artillerie de 3e classe, a été remplacé par le suivant :

« Les emplois de garde d'artillerie de 3e classe vacants dans les catégories de gardes chefs ouvriers sont donnés à des ouvriers d'état sans distinction de profession et exceptionnellement à des sous-officiers des troupes de l'arme rengagés ou commissionnés, autres que les maîtres selliers des corps de troupe et reconnus capables d'exercer ces emplois. »

Partie supplémentaire.

1er mai 1897. — *Instructions complémentaires pour l'inspection générale de l'artillerie et pour l'inspection générale du train des équipages militaires.* (Extrait.)

Ancienneté minima à exiger des candidats à proposer pour l'avancement.

ARTILLERIE.

Officiers.	Lieutenant-colonel. . . .	31 décembre 1895.
	Chef d'escadron.	1er juillet 1894.
	Capitaine	15 avril 1891.
	Lieutenant.	1er avril 1894.
Gardes d'artillerie	principal de 2e classe. . .	26 décembre 1894.
	de 1re classe	30 novembre 1895.
	de 2e classe	31 décembre 1894.
	de 3e classe.	26 décembre 1894.

Contrôleurs d'armes	principal de 2e classe. . .	9 juillet 1894.
	de 1re classe	10 juillet 1895.
	de 2e classe.	31 décembre 1894.
	de 3e classe.	2 octobre 1894.

TRAIN DES ÉQUIPAGES MILITAIRES.

Chef d'escadron	1er juillet 1894.
Capitaine	29 décembre 1891.
Lieutenant	1er avril 1894.

II. PROMOTIONS, MUTATIONS ET RADIATIONS

(du 11 mai au 10 juin 1897).

ÉTAT-MAJOR GÉNÉRAL.

GÉNÉRAUX DE DIVISION.

II. — M. *Gastine*, inspect. gén. perm. des travaux de l'art. pour l'armement des côtes, membre du Comité techn. du génie et membre adjoint du Comité techn. de l'art.

III. — Décédé (14 mai) : M. *de Geoffre de Chabrignac*.

GÉNÉRAUX DE BRIGADE. — I. *Promu Général de division* (25 mai) :
M. *Jouart*, inspect. gén. du 10e arr. d'art. en 1897.

II. — MM. *Brunet*, com. la 19e brig. d'art.
Castan, prés. de la comm. d'exp. de Versailles et de la comm. centr. de réc. des poud. de guerre, membre du Comité techn. de la gendarm., de la comm. de classement des sous-officiers candidats à des emplois civils, et du Comité consult. des poud. et salpêtres.

III. — Placé dans le cadre de réserve (30 mai) : M. *Caro*.

OFFICIERS.

ARMÉE ACTIVE.

COLONELS. — I. Promus *Généraux de brigade* (25 mai) :
MM. *Meyssonnier*, disponible (7).
Humbert-Droz, ch. d'É-M du 19e corps (12).

II. — MM. *Froment*, É-M part., dir. de Lille [p. o.] (4).
Pesret, É-M part., direct. à Lille (33).
de Laborie de Labatut, É-M part., direct. à La Fère (34).
Laude, É-M part., direct. à Perpignan (60).
Daru, 5e rég. (83).

III. — Retraités (15 mai) : MM. *Aron* [Ad.] (1). — *Jullien* [A. H. D.] (8).

LIEUTENANTS-COLONELS. — I. Promus *Colonels* :
(25 mai) : MM. *Maunoury*, H. cad., même emploi (16).
Massenet, É-M part., direct. adj. à Toulouse (19).
(26 mai) : M. *Lebeau*, É-M part., direct. adj. au Havre (5).

II. — M. *de la Brosse*, 36e rég. (57).

CHEFS D'ESCADRON. — I. Promus *Lieutenants-Colonels* :
(25 mai) : MM. *Péchot*, É-M part., même emploi (76).
Bazaille, É-M part., même emploi (85).
(26 mai) : M. *Ruffey*, É-M part., même emploi (115).

II. — MM. *Veron-Duverger*, É-M part., direct. de l'Éc. d'art. du 13e corps (18).

Lespinasse, É-M part., s.-direct. techn. de la man. de Châtellerault (62).

Margot [A.], É-M part., com. l'art. de l'arr. des forts de la rive droite de la Saône (89).

de Villeméjane, 18e rég. (206).

Vincent, H. cad., ch. d'ét.-maj. du command. de la place de Lyon et du command. sup. de la défense (212).

Charnoz, É-M part., s.-direct. admin. de la man. de Châtellerault (251).

Remy [C. F.], H. cad., É-M du 7e corps (256).

Janin de Gabriac, 32e rég. (316).

Parreau [J. E.], É-M part., dir. de Toulouse [prov.] (429).

III. — Retraités (26 mai) : MM. *Margot* [T.] (120]. — *Lacroix* [F.] (340).

Capitaines en 1er. — I. Promus *Chefs d'escadron* :

(25 mai) : MM. *Coullaut* [E. J. B. F.], maj. du 19e rég. (1).

de Lorme, 30e rég. (2).

Maurel, 36e rég. (3).

Revémont, 5e rég. (4).

René, maj. du 7e rég. (89).

de la Chaise, maj. du 28e rég. (94).

Gabriac, 17e rég. (118).

(26 mai) : MM. *Michaux*, 33e rég. (5).

Rouquerol, 16e rég. (137).

Duval de Fraville, É-M part., même emploi (138).

II. — MM. *Bonnet*, É-M part., s.-direct. admin. de la man. de Saint-Étienne (36).

Jouhandeau, 7e du 29e rég., comm. d'exp. de Calais (42).

Delmas, É-M part., dir. de Toulouse (346).

Magnin, É-M part., même emploi (366).

Chantre, É-M part., s.-direct. techn. de la man. de Saint-Étienne (372).

Maisonobe, 4e du 36e rég. (473).

Ely, H. cad., É-M du 8e corps (505).

Dumézil, H. cad., É-M-A, dir. du serv. géogr. (546).

Laurent [J.], 1re du 8e rég. (574).

Gages, 15e du 19e rég. (647).

Granier de Cassagnac, É-M part., dir. de Nice (701).

Thyrion, même batt., prof. du cours de sciences appl. à l'Éc. d'appl. de l'art. et du génie (774).

Schalburg, É-M part., prof. adj. du cours de sciences appl. à l'Éc. d'appl. de l'art. et du génie (790).

III. — Retraités (15 mai) : M. *Blanc* [P. O.] (34). — (26 mai) : M. *Atzenhoffer* [J. M.] (575). — (4 juin) : M. *Guillemin* [P. J.] (97).

Décédé (5 juin) : M. *Lévy* [L. A.] (non-act.).

CAPITAINES EN 2e. — I. Promus *Capitaines en 1er* (25 mai) :

MM. *Baudot*, même batt. (1).
Ducru, É-M part., même emploi (2).
Bévierre, É-M part., même emploi (3).
Floutier, même batt., même emploi [prov.] (4).
Fénié, même batt. (5).
Beuchon, É-M part., même emploi (6).
Cartier [J. E.], É-M part., même emploi (7).
Daniel de Lagasnerie, même batt. (8).
Rollet, même batt. (9).
Pertenne, même batt. (10).
Doré, même batt. (11).
Dangelzer, même batt. (12).

Venu de l'art. de la marine (4 mai) :

M. *Epaud* [J. J. H.], adjud.-maj. du 20e rég. (prend le n° 795).

II. — MM. *Coutlaut* [A. H.], 7e du 14e rég. (65).
Rondot, 6e du 1er bat. (93).
Rondelet, 2e du 5e bat., Gironville (99).
Guillet, 3e du 35e rég. (111).
Dubessy, 11e du 7e rég., adj. à l'insp. des man. d'armes (115).
Maynier, 5e du 26e rég., comm. d'exp. de Calais (116).
Hecq, 9e du même rég. (156).
Caron, 15e du 25e rég., Stenay (166).
Thomas [P. M.], 9e du même rég. (173).
Umdenstock, 7e du même rég. (178).
Tuddei, 8e du 38e rég., même emploi (214).
Grand, direct. du parc du même rég. (264).
Boivin, 11e du 9e rég., même emploi (266).
Frot, même batt., comm. d'exp. de Versailles (282).
d'Alayer de Costemore, 7e du 37e rég. (316).
Dupuy [P. E. H.], même batt., comm. d'exp. de Bourges (364).
Lestaudin, 7e du 4e rég., même emploi (475).
Prudhomme de la Boussinière, 14e du 8e rég., même détach. (627).
Rimailho, 4e du 16e bat., même emploi (639).
Debarre, instruct. d'éq. et de cond. des voit. du 13e rég. (695).
Masselin, 3e du 4e rég., même emploi (700).
Targe, 6e du 38e rég., même emploi (746).
Lefebvre [L. A.], 2e du 31e rég., même emploi (840).

III. — Passé dans l'art. de la marine (4 mai) :
M. *de Cadoudal* [F. M. P. C.] (795).

LIEUTENANTS EN 1er. — I. Promus *Capitaines en 2e*.

(25 mai) : MM. *Rochas*, 12e du 16e rég., stag. à la man. de Saint-Étienne (1).
Chévrier [P.], 8e du 22e rég., dir. de Versailles (2).
Fabre, 17e du 13e rég., dir. de Tunis (3).
Lefebvre [R. V.], 3e du même rég., comm. d'exp. de Bourges (4).
Dusseris, 8e du 21e rég., Éc. centr. de pyr. mil. (5).
Brest, 11e du 19e rég., dir. de Toulon (6).
Boichut, 5e du même rég., Éc. d'art. du 15e corps (7).
Bourdin, 1re du 2e rég., dir. de Briançon (8).
Raibaud, même batt., stag. à la man. de Saint-Étienne (9).
Gadois, 6e du 20e rég., Éc. d'art. du 8e corps (10).
de Lastic, 2e comp. d'artif., dir. de Cherbourg (11).
Doigneau, 1re du 11e rég., dir. du Havre (12).
Deguy, 4e du même bat., dir. de Verdun (13).
Durand [A.], instruct. d'éq. et de cond. des voit. du même rég. (37).
Peron, adjud.-maj. du même rég. (53).
Lambert [L.], 1re du 9e bat., dir. de Langres (71).
Blomart, 10e du 33e rég., adj. au ch. d'esc. com. les batt. du cours pratique de tir (107).
Sthégens, 6e du 30e rég., fond. de Bourges (108).
Favereau, 13e du 13e rég., même emploi (109).

(26 mai) : MM. *Gaudot*, 8e du 16e rég., stag. à la man. de Saint-Étienne (14).
Bergé, 19e du 2e rég., dir. de Briançon (15).
Chayrou, 8e du 6e rég., dir. de Toulon [prov.] (16).
Gruardet, 3e du 8e bat., même emploi (111).
Bauby, 5e du même rég., dir. de Grenoble (114).

II. — MM. *Arnaud*, off. d'hab. du 13e bat. (253).
Bontemps, 6e du 27e rég. (255).
Barret, adj. au trés. du 13e rég. (276).
Poignon, 5e du même bat., Grenoble (304).
Bichard, 12e du même rég. (322).
Delaroche, 1re du 13e bat., Toulon (331).
Mirande, 5e du 37e rég. (432).

III. — Décédé (16 mai) : M. *Laude* [A. J. B.] (493).

LIEUTENANTS EN 2e. — I. Promus *Lieutenants en 1er* (25 mai) :
MM. *Goujon*, 2e du 19e rég. (1).
Wolfer, 4e du même rég. (2).
Bagnères, 9e du même rég. (3).

MM. *Leprince*, 2e du 29e rég. (4).
Bouquery, même comp. (5).
Vigouroux, 2e du 37e rég. (6).
Brion, même batt. (7).
Philbert, même batt. (8).
Broussaud, même batt. (9).
Maître, 12e du même rég. (10).
Roger, même batt., même détach. (11).
Gérardin, même batt. (12).
Dumolin, même batt. (13).
Jobit, même batt., même détach. (14).
Faure, même batt., même détach. (15).
Alric, 11e du 33e rég. (16).
Denis, 3e du 1er rég. (17).
Mélot, même batt. (18).
Séguineau de Préval, 7e du même rég. (19).
Petetin, même batt., même détach. (20).
Bastard, 8e du même rég., même détach. (21).
Perret, même batt. (22).
Faugeron, même batt. (23).

II. — MM. *Favardin*, 12e du 25e rég., camp de Châlons (30).
Pitrat, 4e du 12e bat. (54).
Roure, 3e du 12e bat., Tournoux (56).
Larregain, 15e du 32e rég., Fontainebleau (179).
Thomas [A. P.], 18e du 13e rég., Constantine (519).
Schaller, 5e du 27e rég. (521).
Neyraud, 14e du 12e rég., Alger (616).
Gistucci, 5e du 13e bat. (640).
de Tarlé, 12e du 32e rég., Fontainebleau (708).
Caverois, 8e du même rég. (808).
Muaux, 6e du 4e bat. (822).
Sailly, trés. du 1er bat. (839).

III. — Démissionnaire (26 mai) : M. *Marix* [G. P.] (50).

Sous-Lieutenants. — I. Rappelé à l'activité (26 mai) :
M. *Layrisse* [J. L. V. M.], 9e du 40e rég. (rang du 27 janvier 1896, prend le n° 112 *bis*).

III. — Démissionnaires (13 mai) : MM. *Belen* [G. H. J. M.] (44). — *Mauvif de Montergon* [J. M. P. S.] (145). — *Petit* [L. C. J.] (non-act.).

RÉSERVE.

Colonels. — I. Nommés (12 mai) :
MM. *Aron*, 8e rég. — *Vellicus*, 13e rég. — *Jullien*, 11e rég.

III. — Rayé des cadres (11 mai) : M. *Stoffel* [L.] (22).

LIEUTENANT-COLONEL. — I. Nommé (12 mai) :

M. *Larzillière*, 12e rég.

CHEFS D'ESCADRON. — I. Nommés (12 mai) :

MM. *Dieudonné*, 19e rég. — *Guitry*, 13e rég. — *Chapron*, 10e rég.

CAPITAINES EN 1er. — I. Nommés (12 mai) :

MM. *Bachrel*, 10e bat. — *Hamm*, 16e rég. — *Lambrecht*, 11e rég.

II. — MM. *Dufeu*, 12e rég. (40). — *de Launay*, 30e rég. (71).

III. — Passés dans l'armée territoriale (12 mai) : M. *Robert de Beauchamp* [F. S. J. R.] (42). — (20 mai) : M. *Deltour* [J. A.] (44). — (2 juin) : M. *Cousin* [H.] (53).

CAPITAINES EN 2e. — I. Nommé (12 mai) :

M. *Chabana*, 38e rég.

II. — M. *Villain*, 4e bat. (12).

LIEUTENANTS EN 1er. — I. Nommé (12 mai) :

M. *Delaporte*, 13e rég.

II. — MM. *Perrot* [M. J.], 31e rég. (91). — *Colin de Verdière*, 16e rég. (118).

III. — Démissionnaire (2 juin) : M. *Clémentien* [E. P.] (3).

LIEUTENANTS EN 2e. — I. Nommés (12 mai) :

MM. *Jarry*, 10e rég. — *Garfunkel*, 22e rég.

II. — MM. *Callou*, 12e rég. (228). — *Guibert* [A. H. M.], 1er rég.

III. — Décédé (20 mai) : M. *Donnedieu de Vabres* [F. P. A. E.] (335).

SOUS-LIEUTENANTS. — I. Réintégré dans les cadres (7 mai) :

M. *Nénot* [P.], 22e rég.

Nommés (12 mai) : MM. *Peyre*, 23e rég. — *Barba*, 38e rég. — *Otto*, 7e bat. — *Flory*, 13e bat.

II. — MM. *Meyer* [M. F.], 10e comp. d'ouvr. (93). — *Berlencourt* [C. E.], 30e rég. (106). — *Coutin*, 3e bat. (188). — *Cuvillier*, 26e rég. (346). — *Hesse*, 13e rég. (359). — *Lancelot*, 32e rég. (412). — *Lecat*, 14e bat. (475). — *Villeau*, 2e rég., batt. alp. (525). — *Léniau*, 16e bat. (532). — *Fulin*, 9e bat. (582). — *Tourneur*, 12e rég. (639). — *Malézieux*, 29e rég. (1057). — *Portier*, 27e rég. (1112). — *Robert* [M. E. L.], 8e rég. (1332). — *Jacquet*, 13e rég. (1526). — *Fernex de Mongex*, 2e rég. (1546). — *Reiter*, 8e rég. (1560). — *Taupiat*, 8e rég. (1762). — *Godet*, 32e rég. (1776). — *Soulary*, 16e bat. (1789). — *Fockedey*, 2e bat. (1992). — *Ellissen*, même rég. à la suite (2001). — *Maugin*, 27e rég. (2019). — *Degaille*, 34e rég. (2045). — *Cousin*, 27e rég. (2051). — *Joubin*, 7e rég. (2072). — *Sauvogeon*, 29e rég. (2166). — *Beyla*, 14e rég. (2290). — *Dargnies*, H. cad. (2330). — *Grélier*, 11e bat. (2597).

III. — Passés dans l'armée territoriale (12 mai) : MM. *de Bonnefoy des Aulnais* [A. A.] (77). — *Nouvian* [P. L.] (406).

Passé dans le génie (29 mai) : M. *Desmarest* [F. M.] (2306).

Rayé des cadres (2 juin) : M. *Mestre* [J.] (1677).

Démissionnaires (7 mai) : M. *Frère* [L. D.] (178). — (2 juin) : MM. *Durand* [C. M.] (681). — *Ménétrier* [A. L. L.] (1234). — *Echalier* [F. E. M.] (2181).

Décédé (27 mai) : M. *Boggio* [L.] (2527).

ARMÉE TERRITORIALE.

Lieutenant-Colonel. — I. Nommé (2 juin) :

M. *Delsol*, 17e régim., à la suite.

Chefs d'escadron. — I. Nommés (2 juin) :

MM. *Lefebvre* [L. A. A.], 11e rég., à la suite. — *Mars*, 5e rég.

Capitaines. — I. Promus *Chefs d'escadron* (2 juin) :

MM. *Chesneau*, 13e rég., à la suite (148). — *Carcanagues*, (H. cad.).

Venu de la réserve et promu *Chef d'escadron* (2 juin) :

M. *Cousin*, 4e rég., à la suite.

Venus de la réserve (12 mai) : M. *Robert de Beauchamp*, 19e rég., à la suite. — (20 mai) : M. *Deltour*, 17e rég., à la suite.

Nommés (2 juin) : MM. *Blanc*, 14e rég. — *Barthélemy*, 15e rég. — *Sirugue*, 10e rég. — *Deraine*, 19e rég., à la suite.

II. — MM. *Deforceville*, 5e rég., à la suite (73). — *de Rothschild* (A.), 19e rég., à la suite (342).

III. — Démissionnaire (2 juin) : M. *Bergeret* [A. F.] (5).

Lieutenants.

II. — M. *Deshayes*, H. cad. (185).

III. — Démissionnaires (12 mai) : M. *Schotsmans* [A. A. J.] (287). — (2 juin) : M. *Acher* [G. F.] (306).

Rayé des cadres (12 mai) : M. *Bertin* [L. C.].

Sous-Lieutenants. — I. Venus de la réserve (12 mai) :

MM. *de Bonnefoy des Aulnais*, 6e rég., à la suite. — *Nouvian*, 7e rég., à la suite.

Nommé (2 juin) : M. *Clavé*, 15e rég.

II. — M. *Peny*, 16e rég., à la suite (H. cad.).

III. — Rayés des cadres (28 mai) : M. *Pouly* [M. M. J.] (178). — (2 juin) : M. *Boyer* [P. P.] (805).

Démissionnaire (2 juin) : M. *de Lentaigne de Logivière* [G. M. A.] (306).

Révoqué (2 juin) : M. *Leménil* [P. L. A.] (586).

EMPLOYÉS.

ARMÉE ACTIVE.

GARDE PRINCIPAL DE 1re CLASSE.

III. — Retraité (4 mai) : M. *Gehin* [V. A.] (6).

GARDES PRINCIPAUX DE 2e CLASSE. — I. Promu *Garde princ. de 1re cl.* (25 mai) : M. *Mettelin*, même poste (7).

II. — M. *Heitzler*, dir. de Dijon (84).

Mis en réforme par mesure de disc. (13 mai) : M. *Brot* [A.] (81).

GARDES DE 1re CLASSE. — I. Promus *Gardes princ. de 2e cl.* (25 mai) : MM. *Reynard* (17), — *Wolff* (19), — *Tapie* (20), — *Rosé* (21), même poste.

II. — MM. *Cazeneuve*, Porquerolles, dir. de Toulon (56). — *Gérard* [R. V.], dir. de Toulon (73).

GARDES DE 2e CLASSE. — I. Promus *Gardes de 1re classe* (25 mai) : MM. *Jaudeau* (1), — *Moullet* (2), — *Boulanger* [L. E. J.] (10), — *Drouat* (11), même poste.

II. — M. *Paupion*, dir. de Versailles (65).

III. — Mis en réforme par mes. de disc. (13 mai) : M. *Bourgoin* [A. D.] (92).

GARDES DE 3e CLASSE. — I. Promus *Gardes de 2e classe :*

(25 mai) : MM. *Périssé* (1), — *Georges* [J. J. M.] (9).

(26 mai) : MM. *Marie* [L. V.] (2), — *Humbert* [J. L.] (8), — *Besson* (10), même poste.

II. — MM. *Malard*, Éc. d'art. du 10e corps (3). — *Martin* [J. P.], camp de Châlons, ann. de l'Éc. d'art. du 6e corps (76). — *Beley*, dir. du Havre (115). — *Roulier*, dir. de Toulon (122). — *Regnard*, Fougères, ann. de l'Éc. d'art. du 10e corps (137).

CONTR. D'ARMES DE 2e CL. — I. Promus *Contr. d'armes de 1re cl.* (25 mai) : MM. *Hamion* (1), — *Prost* (6), même poste.

CONTR. D'ARMES DE 3e CL. — I. Promus *Contrôl. d'armes de 2e cl.* (25 mai) : MM. *Pierrot* (1), — *Fischer* (2), — *Nétange* (16), même poste.

OUVRIER D'ÉTAT DE 1re CLASSE.

II. — M. *Bouychou*, forges de l'Est (88).

GARDIENS DE BATTERIE DE 1re CLASSE.

III. — Retraités (26 mai) : MM. *Lemoine* [J. A.] (15). — *Morel* [E. L. F.] (48).

GARDIENS DE BATTERIE DE 2e CLASSE. — I. Promu *Gardien de batterie de 1re classe* (25 mai) :

M. *Feuillet*, même poste (29).

II. — M. *Beauvais*, dir. de La Rochelle (70).

III. — Retraité (15 mai) : M. *Nicout* [J. B.] (56).

CHEFS ARMURIERS DE 1re CL. — I. Promu *Contr. d'armes de 3e cl.* (25 mai) : M. *Hoffmann* [E.], dit. de Clermont-Ferrand (62).

II. — MM. *Delbos,* 14e rég. d'art. (175). — *Javelle,* 73e rég. d'inf. (198). — *Schamber* [A.], 6e rég. de huss. (217).

III. — Retraité (15 mai) : M. *Pigerol* [P.].

Chefs armuriers de 2e classe. — I. Promus *Chefs armuriers de 1re classe* (25 mai) :

MM. *Mas* (1). — *Blot* (6), même corps.

Nommés Gardes de 3e classe :

(25 mai) : MM. *Pelletier*, Éc. d'art. du 12e corps. — *Guillochin,* dir. d'Alger.

(26 mai) : MM. *Neyraut,* dir. de Toul. — *Simonnin,* Éc. d'art. du 10e corps. — *Corneau,* Éc. d'art. du 11e corps.

Nommés Contrôleurs d'armes de 3e classe (25 mai) :

MM. *Pauly,* man. de Tulle. — *Perrin* [C. M.], man. de Saint-Étienne.

Nommés Gardiens de batterie de 2e classe (25 mai) :

MM. *Lasbarrères,* — *Thirion,* dir. d'Alger.

Nommés Chefs armuriers de 2e classe (25 mai) :

MM. *Lépiney,* 7e bat. d'art. à pied. — *Kuntz,* 4e bat. d'inf. lég. d'Afrique. — *Reiss,* 25e bat. de chass. à pied. — *Roger,* 2e bat. de chass. à pied. — *Schuppon,* 2e bat. d'art. à pied.

LÉGION D'HONNEUR

(Décret du 4 juin 1896.)

ARMÉE ACTIVE.

Officier. — M. *Le Vavasseur,* colonel.

III. TABLEAU D'AVANCEMENT

POUR LE GRADE DE GARDE D'ARTILLERIE DE 3e CLASSE

ÉTABLI A LA SUITE DU CONCOURS DE 1897

Extrait du Journal officiel de la République française.

(20 mai 1897.)

ARMÉE ACTIVE.

Ouvrier d'État et Sous-officiers proposés et classés pour le grade de Garde de 3e classe comptable.

MM. *Aubry,* mar. des log. ch., 25e rég. — *Baudot,* mar. des log. ch., 22e rég. — *Leclerc,* ch. artif., 36e rég. — *Durand,*

adjud., 16e bat. — *Jacquet*, mar. des log. ch., 20e rég. — *Baget*, adjud., 27e rég. — *Bossert*, adjud., 28e rég. — *Daffix*, adjud., 16e rég. — *Burgard*, mar. des log., 2e comp. d'ouvr. — *Beyl*, ouvr. d'ét. de 2e cl., dir. de Lyon. — *Cudel*, adjud., 19e rég. — *Jacquey*, adjud., 8e rég. — *Chanas*, adjud., 6e rég — *Lambert*, — *Puyau*, mar. des log., 7e comp. d'ouvr.

Sous-officiers proposés et classés pour le grade de Garde de 3e classe chef artificier.

MM. *Valentin*, ch. artif., 40e rég. — *Thomas*, mar. des log. ch., 17e rég. — *Drouet*, ch. artif., 12e rég.

IV. TABLEAUX DE CONCOURS

POUR

LA LÉGION D'HONNEUR ET LA MÉDAILLE MILITAIRE

LÉGION D'HONNEUR.

ARMÉE ACTIVE.

(Décision du 23 mai 1897.)

Pour la croix d'officier. (1896) : M. *Meurisse*, ch. d'esc., 23e rég.

MÉDAILLE MILITAIRE

(Décision du 28 avril 1897.)

EMPLOYÉS.

(1896) : M. *Schalt*, ch. armur., 6e bat. de chass. à pied.

PARTIE OFFICIELLE.

I. RENSEIGNEMENTS

EXTRAITS DU

BULLETIN OFFICIEL DU MINISTÈRE DE LA GUERRE.

§ 1. — SOMMAIRE DES PRINCIPAUX ARTICLES.

Partie réglementaire.

18 mai 1897. — Note complétant l'instruction du 26 janvier 1895 en ce qui concerne le choix des itinéraires pour le transport de chevaux de remonte à de grandes distances (n° 23, p. 808).

21 mai. — Note additionnelle à l'instruction du 23 mars 1897 pour la vente à des éleveurs de juments de selle de l'armée susceptibles de réforme et aptes à la reproduction (23-808).

21 mai. — Décision ministérielle portant description d'une vareuse pour les officiers et adjudants de l'artillerie et du train des équipages et les employés militaires de l'artillerie (23-809). [*Voir plus loin.*]

24 mai. — Note relative au changement de dénomination du comité d'achat de chevaux de Suippes (23-812).

Erratum au règlement du 14 août 1896 sur la remonte des officiers (23-813).

Erratum à la note du 12 avril 1897 relative à l'acétanilide (23-813).

22 mai. — Rapport suivi d'un décret relatif à l'application aux troupes du génie des prescriptions du règlement du 20 octobre 1892 sur le service intérieur de l'infanterie (24-816).

22 mai. — Décision présidentielle relative au relèvement du taux de l'indemnité, pour frais de service, attribuée aux officiers supérieurs commandant les batteries de montagne des 14e et 15e corps d'armée (24-819).

27 mai. — Rapport suivi d'un décret modifiant le décret du 9 no-

vembre 1853, relatif aux fonctionnaires admis à faire valoir leurs droits à la retraite (24-820).

21 mai. — Note relative à l'attribution d'une indemnité aux adjudants passant d'office d'un corps dans un autre, sans changer de subdivision d'arme (24-822).

26 mai. — Circulaire relative au règlement des dépenses de ferrure des chevaux mis en subsistance dans les corps (24-823).

26 mai. — Note relative à la fourniture des clous blancs à ferrer mod. 1896 (24-824).

31 mai. — Circulaire relative à l'application rétroactive d'arrêts rendus par le Conseil d'État (24-825).

3 juin. — Note modifiant le règlement du 5 avril 1895 sur le service vélocipédique dans l'armée (24-827).

3 juin. — Note relative au remplacement des clés à visser et des tarauds en service dans les brigades de gendarmerie à cheval (24-831).

3 juin. — Note portant interprétation des dispositions contenues dans l'article 10 de l'instruction du 31 juillet 1889 sur les adjudications (24-832).

3 juin. — Note modifiant la description du pantalon d'ordonnance des sous-officiers des troupes à cheval (24-833).

8 juin. — Note relative aux plantons à employer pour le service régimentaire (24-833).

9 juin. — Note modifiant la note du 28 décembre 1890 relative à l'application des articles 5, 41 et 47 de la loi du 15 juillet 1889, sur le recrutement de l'armée (24-834).

Partie supplémentaire.

15 mai 1897. — Instruction pour l'admission à l'emploi d'aide-vétérinaire stagiaire à l'École d'application de cavalerie (14-377).

22 mai. — Note autorisant la cession aux officiers de couvertures de cavalerie en laine grise (14-383).

4 juin. — Lieutenants en 2e d'artillerie [de M. *Walch* (77) à M. *Manaut* (122)] passés dans la 1re moitié de la liste d'ancienneté (15-390).

26 juin. — Indication des parties prenantes du *Bulletin officiel* auxquelles seront adressés certains volumes brochés destinés à être classés dans l'édition nouvelle (15-407).

§ 2. — EXTRAITS DES DÉCRETS, DÉCISIONS, CIRCULAIRES, ETC.

Partie réglementaire.

21 mai 1897. — *Décision ministérielle portant description d'une vareuse pour les officiers et adjudants de l'artillerie et du train des équipages militaires et les employés militaires de l'artillerie.* (Extrait.)

La vareuse, confectionnée en drap du dolman et de même couleur, est entièrement doublée en satin de Chine noir.

Elle se ferme droit sur la poitrine, au moyen de neuf gros boutons d'uniforme, du modèle en usage pour le dolman.

Sa longueur est celle du dolman.

La vareuse est pourvue de six poches extérieures, disposées de la manière suivante :

1° Deux de chaque côté de la poitrine, ouvertes en biais et légèrement relevées vers l'épaule, placées entre le troisième et le quatrième bouton du haut.....

2° Deux à la hauteur de la ceinture, entre le deuxième et le troisième bouton du bas.....

3° Deux à hauteur du dernier bouton, qui est à environ 190 mm du bord inférieur.....

A l'intérieur, à droite et à gauche du vêtement, deux poches, dites à portefeuille, sont pratiquées dans la doublure.....

Le bas du dos est garni de deux pattes à la Soubise, en drap du fond, ornées chacune de deux gros boutons demi-sphériques ; ces pattes sont de même forme et de mêmes dimensions que celles du dolman, mais elles ne comportent pas de passe-poil de couleur.

La vareuse dessine légèrement la taille derrière et sur les hanches.....

Du côté gauche se trouve une ouverture de 80 mm de hauteur pour le passage de la bélière du sabre ou de l'épée.....

Les manches sont coupées en deux morceaux, avec parements en drap du fond. La forme de ces parements est la même que pour le dolman ; leur largeur est de 50 mm à la partie droite et de 100 mm à la pointe(1).

---

(1) Pour les adjudants, le parement a la même largeur (80 mm) sur tout le pourtour de la manche.

Le collet droit, d'une hauteur de 30 mm environ, est en drap du fond; il est coupé carrément par devant et se ferme par deux agrafes en fer verni noir.

Un col blanc est fixé à la doublure du collet, qu'il ne doit dépasser de tous côtés que de 2 mm.

Sur chaque épaule est placée une patte en drap du fond, qui se termine du côté du col par une tête en pointe percée d'une boutonnière. Cette boutonnière reçoit un petit bouton d'uniforme demi-sphérique, qui est solidement cousu près de l'encolure.

Marques distinctives des grades.

Officiers. — Les marques distinctives des grades, disposées en chevrons sur les manches, consistent en une soutache d'or ou d'argent de $4^{mm},5$ de largeur. La première soutache est placée à 50 mm environ du bord inférieur de la manche et la pointe à 100 mm environ de ce bord. L'intervalle entre deux grades est de 6 mm jusqu'au troisième galon inclus; du troisième au quatrième il est de 15 mm, pour revenir à 6 mm du quatrième au cinquième.

La soutache s'arrête aux contures d'assemblage.

Adjudants. — Les galons de grade de 6 mm de largeur, façon trait côtelé, en or ou en argent mélangé d'un tiers de soie rouge en trois raies longitudinales également espacées, sont placés circulairement à 80 mm environ du bord inférieur des manches.

Pour les adjudants rengagés, le bord supérieur de la soutache d'ancienneté affleure le bord inférieur du galon de grade. Ces deux galons sont contigus.

Marques distinctives du collet.

Officiers et adjudants. — Les pattes ou les écussons, en drap du fond, portent le numéro du corps ou la grenade, comme le dolman.

Officiers du service d'état-major. — Les pattes ou écussons de collet, en drap du fond, portent un foudre ailé (longueur 55 mm) brodé en frisures et paillettes d'or ou d'argent, selon le métal du bouton.

GARDES D'ARTILLERIE ET CONTROLEURS D'ARMES.

De 3e classe : aux deux extrémités du collet, grenade (longueur 60 mm) brodée en cannetille et filets d'or sans paillettes ;

De 2e classe : mêmes grenades que le garde ou le contrôleur de 3e classe ; à 3 mm du bord du collet, baguette de 2 mm de largeur, brodée en cannetille ;

De 1re classe : mêmes signes distinctifs que le garde ou le contrôleur de 2e classe. De plus, à 1 mm de la baguette et en dessous, deuxième baguette semblable de 2 mm de largeur ;

Principal de 2e classe : mêmes grenades que le garde ou le contrôleur de 3e classe. A 3 mm du bord supérieur du collet, petite broderie composée de deux rangs de baguettes du garde de 1re classe séparées par un rang de paillettes (insignes de képi) ;

Principal de 1re classe : même broderie que pour le garde ou contrôleur principal de 2e classe. De plus, à 1 mm au-dessous, baguette de 2 mm de largeur, brodée en cannetille.....

La présente description modifie et remplace, en ce qui concerne la vareuse des officiers et adjudants de l'artillerie et du train des équipages militaires et celle des employés militaires de l'artillerie, la description du 22 mai 1891 (*B. O.*, P. R., 1er semestre 1891, p. 685).

Il n'est pas assigné de limite de temps pour l'usure des vareuses du modèle actuellement réglementaire.

Extraits du Journal officiel de la République française.
25 juin 1897.

16 juin. — *Rapport suivi d'un décret relatif à l'avancement des officiers de réserve et de l'armée territoriale.*

EXTRAIT DU RAPPORT.

Le décret du 23 mars 1894 renferme certaines dispositions dont l'application a présenté des inconvénients ou donné lieu à des difficultés.

Ce décret exige des officiers de réserve et de l'armée territoriale l'accomplissement d'un nombre déterminé de périodes d'exercices, comme condition indispensable pour obtenir de l'avancement.

Il en résulte qu'il n'est pas possible de dispenser même les officiers méritants, qui ont fait preuve de caractère et d'aptitude, d'une partie des convocations normales qui leur sont imposées, sans nuire à leur avancement.

D'autre part, le nombre des lieutenants de réserve et de l'armée territoriale a été fixé à un chiffre invariable par les articles 4 et 15 du décret précité.

Cette disposition ne peut être que très difficilement appliquée dans la pratique, par suite des mutations incessantes qui se produisent dans le personnel des corps de troupe. Elle a en outre pour résultat d'enrayer l'avancement et, par suite, de décourager un certain nombre d'officiers de valeur.

Enfin, le décret du 23 mars 1894 ne contient pas de dispositions permettant de nommer au grade de chef de bataillon, d'escadron ou de major de réserve un certain nombre d'officiers qui sont aptes à en remplir les fonctions et qu'il y aurait lieu, dans l'intérêt du service, de pourvoir de ce grade.

Le Ministre a pensé qu'il convenait de remanier le décret du 23 mars 1894 en vue de donner satisfaction aux desiderata qui viennent d'être exposés.

EXTRAIT DU DÉCRET.

I. — *Officiers de réserve.*

Art. 1er. — Les sous-lieutenants et lieutenants de réserve de toutes armes peuvent obtenir de l'avancement jusqu'au grade de capitaine inclusivement.

Art. 2. — Les sous-lieutenants de réserve peuvent être promus au grade de lieutenant de réserve quand ils ont accompli quatre années dans le grade de sous-lieutenant.

Art. 3. — Les lieutenants de réserve peuvent être promus au grade de capitaine de réserve, lorsqu'ils ont accompli six années dans le grade de lieutenant.

Art. 4. — Les capitaines de réserve, anciens capitaines de l'armée active, peuvent, après six années de grade de capitaine, être promus chefs de bataillon, chefs d'escadron ou majors de réserve, s'ils ont été proposés pour ce grade à leur départ de l'armée active.

Art. 5. — En temps de guerre, ou lorsqu'ils sont employés hors d'Europe, l'Algérie et la Tunisie exceptées, les officiers de réserve peuvent obtenir de l'avancement dans les mêmes conditions d'ancienneté que les officiers de l'armée active, mais au titre de la réserve.

II. — *Officiers de l'armée territoriale.*

Art. 6. — Les sous-lieutenants de réserve et les sous-lieutenants de l'armée territoriale peuvent être promus lieutenants dans l'armée territoriale lorsqu'ils ont accompli quatre années dans le grade de sous-lieutenant.

Art. 7. — Les lieutenants de réserve et les lieutenants de l'armée territoriale peuvent être nommés capitaines dans l'armée territoriale, après avoir accompli six années dans le grade de lieutenant.

Art. 8. — Les capitaines de réserve et les capitaines de l'armée territoriale ne peuvent être nommés au grade de chef de bataillon ou d'escadron dans l'armée territoriale avant d'avoir accompli six années dans le grade de capitaine.

III. — *Dispositions communes aux officiers de réserve et aux officiers de l'armée territoriale.*

Art. 9. — L'avancement a lieu sur toute l'arme ; il est donné exclusivement au choix.

Art. 10. — Les conditions d'ancienneté de grade exigées des officiers de réserve et de l'armée territoriale pour l'avancement ne sont pas applicables à ceux d'entre eux dont l'admission au grade d'officier ou l'avancement sont réglés par des décrets spéciaux.

Art. 11. — L'ancienneté de grade des officiers de réserve ou de l'armée territoriale est déterminée par la date du décret qui les a nommés à leur grade, soit dans l'armée active, soit dans l'armée territoriale, déduction faite des interruptions de services.

Art. 12. — Le temps passé par les officiers de réserve ou de l'armée territoriale dans leurs foyers compte pour l'ancienneté de grade.

Le temps passé dans la position hors cadre et le temps de la suspension sont déduits de l'ancienneté.

Art. 13. — Les officiers de réserve ou de l'armée territoriale sont inscrits aux tableaux d'avancement et peuvent en être rayés dans les mêmes formes que les officiers de l'armée active.

Art. 14. — Le décret du 23 mars 1894 et les dispositions antérieures contraires à celles du présent décret sont et demeurent abrogés.

II. PROMOTIONS, MUTATIONS ET RADIATIONS

(du 11 juin au 10 juillet 1897).

OFFICIERS

ARMÉE ACTIVE.

COLONEL.

II. — M. *Cochard*, É-M part., direct. adj. à Versailles [p. o.] (55).

LIEUTENANT-COLONEL.

II. — M. *Gillot*, É-M part., inspect. des forges (63).

CHEFS D'ESCADRON.

II. — MM. *Boissonnet*, H. cad., É-M-A., 3e bur. (86).
Gaudin, É-M part., ch. du 2e bur. de la 3e dir., min. de la guerre (112).
Lavigne, 17e rég. (130).
Raoulx, 6e rég. (147).
Janin, É-M part., dir. de Nice [p. o.] (198).
Uchard, 7e rég. (243).
Goigoux, H. cad., É-M-A., 4e bur. (292).
Pourquié, É-M part., É-M de l'Éc. d'appl. de l'art. et du génie (384).

III. — Rayés des cadres (25 juin) : MM. *Legendre* [M. J. B. I.] (295). — *Bruel* [A. C. J.] (300).

CAPITAINES EN 1er.

II. — MM. *Kips*, É-M part., f. fonct. de s.-direct. à Nice (8).
Fontaine [J. F.], É-M part., com. l'art. de l'arr. de Marseille (9).
Bitterlin, É-M part., f. fonct. de s.-direct. à Besançon (11).
Lévy [L.], 5e du 2e bat., dir. de Bastia (51).
Grapin, É-M part., dir. de Toulon (68).
Jacquot, H. cad., off. d'ord. du gén. Gastine, inspect. gen. perm. des travaux de l'art. pour l'arm. des côtes (231).
Bro, 4e du 23e rég. (345).
Massua, 10e du 12e rég. (474).
Cottin, 11e du 22e rég. (545).
Roussel, H. cad., off. d'ord. du gén. de Cornulier Lucinière, com. la 31e brig. d'inf. (580).
de Colomez de Gensac, H. cad., É-M-A., 1er bur. (676).
Baudier, 5e du 13e rég. (737).

III. — Non-act. p. inf. temp. (16 juin) :
M. *Demieux de Morchesne* [M. A. R.] (62).
Rayés des cadres (5 juin) : M. *Fœsser* [N.] (794). — (7 juin) : M. *Janin* [L.] (277).

Démissionnaire (27 juin) : M. *de Bégon de Larouzière* [H.] (780).
Décédé (15 juin) : M. *Collot* [A. F. N.] (255).

Capitaines en 2e.

II. — MM. *Malacamp*, com. la 2e comp. d'ouvr. (62).
Legrand [J. J. A.], 8e du 38e rég., Bastia (146).
Dewinter, 2e du même rég. (150).
Blanchetier, 12e du même rég. (176).
Hürstel, 4e comp. d'ouvr. (188).
Barbulée dit *Bulot*, 1re du 28e rég. (191).
Stoessel, off. d'hab. du même rég. (236).
Landel, 7e du 25e rég., camp de Châlons (254).
Vial, 8e du 40e rég. (290).
Rossi, H. cad., à la disp. du Min. des colonies (292).
Bourel, adjud.-maj. du même rég. (439).
Braun, 1re comp. d'ouvr. (588).
Bouillat, même batt., at. de Puteaux (659).
Lebel, même batt., min. de la guerre, 3e dir., 2e bur. (698).
Desforges [C. L.], 2e comp. d'ouvr. (744).

III. — Démissionnaire (16 juin) : M. *Charlon* [J. J. M.] (261).

Lieutenants en 1er.

II. — MM. *Balland*, 7e du même rég., même emploi (19).
Mirlin, 1re du même rég. (58).
Saillard, même batt., É-M de l'art. du 15e corps [rég. territ.] (82).
Ohresser, même batt., adj. au ch. d'esc. com. l'art. de la 5e div. de cav., camp de Châlons (319).
Maure, 1re du même rég., adj. à l'instruct. d'éq. et de cond. des voit. de l'Éc. d'appl. de l'art. et du génie (346).
Gaudeau, 1re du 31e rég. (389).
Lecoy de la Marche, 3e du même bat., Tournoux (465).
Lesueur [A. M. S.], 11e du 16e rég. (496).
Dreyfus [P.], prend comme nom patronymique *Bickart* (526).

III. — Décédé (16 juin) : M. *Champion* [L. A.] (102).

Lieutenants en 2e.

II. — MM. *Castaing*, même batt., Éc. mil. de l'art. et du génie (52).
Roure, 2e du même bat. (56).
Legué, 8e du 6e bat. (83).
Sales, 4e du 6e bat., fort de Lucey (92).
Avril de Guégueuil, 13e du même rég. (314).
Juillard, 4e du même rég. (371).
Tillié, 7e du 4e rég., Héricourt (524).
Serisier, 3e du 40e rég., Verdun (530).
Dreyfus [L.] prend comme nom patronymique *Bickart* (797).

MM. *Martineau*, 3e du même rég., même détach. (820).
Muaux, 12e du 31e rég. (822).
Gauvain, 6e du 4e bat. (824).

III. — Passé dans l'art. de la marine (4 juill.) : M. *Liron* [M. E. E.] (208).
Démissionnaires (16 juin) : M. *Hibon* [E. J.] (792). — (27 juin) : M. *Debize* [R. M.] (388).

RÉSERVE.

LIEUTENANT-COLONEL.

III. — Rayé des cadres (2 juin) : M. *Million* [F.] (8).

CAPITAINES EN 1er.

III. — Passés dans l'armée territoriale (21 juin) : MM. *Bancourt* [P. D. L.] (62). — *Aubert* [M. A. F.] (70).
Rayé des cadres (22 juin) : M. *Lagelée* [H.] (14).

CAPITAINE EN 2e.

III. — Passé dans l'armée territoriale (21 juin) : M. *Fouché* [H. E.] (26).

LIEUTENANT EN 1er.

III. — Passé dans l'armée territoriale (21 juin) : M. *Le Gentil de Rosmorduc* [E. A. G. C. A.] (40).

LIEUTENANT EN 2e.

III. — Passé dans l'arm. territor. (21 juin) : M. *Peloux* [J. L. O.] (153).

SOUS-LIEUTENANTS.

II. — MM. *Meynard*, H. cad. (10). — *d'Etcheverry*, même rég., à la suite (610).

III. — Passés dans l'armée territoriale (21 juin) : MM. *Meuret* [C. E. P.] (54). — *Basse* [J. B. A. H. M.] (279). — *Russac* [E. C.] (483). — *Kellner* [G. J.] (524).
Démissionnaires (22 juin) : MM. *Destouesse* [J. B. E.], — *Lamouroux* [T. A. H. J. G.] (H. cad.).

ARMÉE TERRITORIALE.

CAPITAINES. — I. Venus de la réserve (21 juin) :
MM. *Bancourt*, 9e rég., à la suite. — *Aubert*, 1er rég., à la suite. — *Fouché*, 19e rég.

LIEUTENANTS. — I. Venus de la réserve (21 juin) : MM. *Le Gentil de Rosmorduc*, 10e rég. — *Peloux*, 15e rég., à la suite.

II. — MM. *Coignet*, 7e rég., à la suite (157). — *Lebaudy*, 1er rég., à la suite (269).

III. — Démissionnaire (16 juin) : M. *Lanes* [J. N.] (451).

SOUS-LIEUTENANTS. — I. Venus de la réserve (21 juin) : MM. *Meuret*, — *Kellner*, 7e rég. — *Basse*, 13e rég. — *Russac*, 9e rég.

II. — M. *Soullière*, H. cad. (332).

III. — Rayé des cadres (16 juin) : M. *Lhote* [H. F.] (67).

EMPLOYÉS.

ARMÉE ACTIVE.

GARDE PRINCIPAL DE 2e CLASSE.

III. — Rayé des cadres (1er juillet) : M. *Jacquet* [F. E.] (47).

GARDES DE 1re CLASSE.

III. — Rayés des cadres (1er juillet) : MM. *Rambourg* [T. L. V.] (1). — *Gouvernel* [P. A.] (5).

GARDE DE 2e CLASSE.

III. — Décédé (4 juill.) : M. *Georget* [E. A.] (72).

GARDES DE 3e CLASSE.

II. — MM. *Vallet*, dir. d'Alger (15). — *Mézière*, dir. d'Alger, Fort-National (152). — *Guillochin*, dir. d'Alger, Laghouat (179).

III. — Retraité (16 juin) : M. *Roulier* [J.] (122).

CONTRÔLEUR D'ARMES DE 3e CLASSE.

III. — Décédé (5 juin) : M. *Puymège* [L.] (non-activ.).

OUVRIER D'ÉTAT DE 1re CLASSE.

II. — M. *Grémy*, dir. de Vincennes (87).

GARDIEN DE BATTERIE DE 1re CLASSE.

II. — M. *Turlan*, dir. de Bastia (61).

GARDIENS DE BATT. DE 2e CL. — I. Promus *Gard. de batt. de 1re cl.* (13 juin) : MM. *Boulangier* (31), — *Escourrou* (32), même poste.

II. — M. *Lasbarrères*, dir. de Bayonne (131).

CHEF ARMURIER DE 1re CL. — II. M. *Javelle*, 6e rég. de chass. (198).

CHEF ARMURIER DE 2e CL. — II. M. *Metzler*, 73e rég. d'inf. (92).

NOMMÉS GARDIENS DE BATTERIE DE 2e CLASSE (13 juin) : MM. *Onno*, dir. d'Alger. — *Harmegnies*, dir. de Cherbourg.

ARMÉE TERRITORIALE.

GARDES PRINCIPAUX DE 2e CLASSE. — I. Nommés (28 juin) : MM. *Gelly*, Éc. d'art. du 6e corps. — *Normier*, Éc. centr. de pyr. mil. — *Polhier*, Fougères, ann. de l'Éc. d'art. du 10e corps. — *Bachelin*, Châteauroux, ann. de l'Éc. d'art. du 9e corps. — *Tapie*, Lunel, ann. de l'Éc. d'art. du 16e corps.

GARDE DE 2e CLASSE. — I. Nommé (28 juin) : M. *Obrecht*, dir. de Clermont-Ferrand.

CONTRÔLEUR D'ARMES PRINCIPAL DE 1re CLASSE. — I. Nommé (28 juin) : M. *Fastinger*, man. de Saint-Étienne.

CONTRÔLEURS D'ARMES DE 1re CLASSE. — I. Nommes (28 juin) : MM. *Rohr*, man. de Saint-Étienne. — *Fayet*, man. de Tulle.

CONTRÔLEURS D'ARMES DE 2e CLASSE. — I. Nommés (28 juin) : MM. *Edelbloute*, dir. d'Oran. — *Larcan*, Angers, ann. de l'Éc. d'art. du 9e corps. — *Guérin* [J.], Éc. d'art. du 4e corps.

LÉGION D'HONNEUR

(Décret du 26 juin 1897.)

ARMÉE ACTIVE.

OFFICIER. — M. *Meurise*, chef d'escadron.

III. — TABLEAUX D'AVANCEMENT

PROPOSITIONS RELATIVES A L'AVANCEMENT AUX DIVERS GRADES.

(Décision du 28 juin 1897.)

EMPLOYÉS.

ARMÉE ACTIVE.

GARDE DE 3e CLASSE proposé et classé pour le grade de GARDE DE 2e CLASSE. (1896) : M. *Pénart*, Madagascar.

IV. — TABLEAUX DE CONCOURS

POUR

LA LÉGION D'HONNEUR.

ARMÉE ACTIVE.

(Décision du 13 juin 1897.)

POUR LA CROIX D'OFFICIER (1896) : M. *Merlot*, chef d'escadron, 20e rég.

(Décision du 15 juin 1897.)

POUR LA CROIX D'OFFICIER (1896) : M. *Mathis*, chef d'escadron, 33e rég.

(Décision du 28 juin 1897.)

POUR LA CROIX D'OFFICIER (1896) : M. *Coffinet*, chef d'escadron, 12e rég.

(Décision du 6 juillet 1897.)

POUR LA CROIX D'OFFICIER (1896) : M. *Marchal*, chef d'escadron, 20e rég.

(Décision du 3 juillet 1897.)

POUR LA CROIX DE CHEVALIER (1896) : M. *Chave*, chef d'escadron, 3e rég.

PARTIE OFFICIELLE.

I. RENSEIGNEMENTS

EXTRAITS DU

BULLETIN OFFICIEL DU MINISTÈRE DE LA GUERRE.

§ 1. — SOMMAIRE DES PRINCIPAUX ARTICLES.

Partie réglementaire.

16 juin 1897. — Rapport suivi d'un décret sur l'avancement des officiers de réserve et de l'armée territoriale (n° 25, p. 836).

16 juin. — Instruction suivie d'un règlement sur le recrutement, la répartition, l'instruction, l'administration et l'inspection des officiers de réserve et de l'armée territoriale (25-838).

23 juin. — Décret modifiant le décret du 14 juin 1878 qui fixe la composition de la commission des substances explosives (25-872).

10 juin. — Circulaire et décision ministérielle relatives à l'organisation d'exercices pratiques de tir à l'École normale de tir du camp de Châlons (25-873).

18 juin. — Circulaire relative aux mesures à prendre à l'égard des militaires qui, ayant bénéficié de la loi du 1er mai 1897, tiendraient une mauvaise conduite (25-875).

31 mai. — Décision modifiant l'instruction du 8 octobre 1890 pour l'admission à l'École militaire de l'artillerie et du génie (25-876). [*Voir plus loin.*]

22 juin. — Note relative à la limitation du nombre des déclarations de versement ou des déclarations d'émission de mandats à délivrer par les comptables du Trésor aux corps de troupe et aux établissements militaires (25-877).

22 juin. — Note relative à l'adoption d'un four métallique octogonal système *Godelle* (25-878).

23 juin. — Note relative à l'application de la loi du 1er mai 1897, en ce qui concerne la modification apportée à l'article 48 de la loi du 15 juillet 1889 (25-880).

Errata aux modèles chiffrés destinés à compléter certains modèles du décret du 14 janvier 1889 et l'instruction du 2 juin 1896 concernant l'établissement des centralisations des corps de troupe (25-881).

21 juillet. — Circulaire portant envoi du règlement du 16 juin 1897 sur le service de l'habillement dans les corps de troupe (n° 26).

30 juin. — Note complétant celle du 17 décembre 1894 relative aux propositions de changement d'arme pour convenances personnelles et de changement de corps par mesure de discipline des hommes de troupe (27-884).

30 juin. — 2e appendice à la description du matériel de campement [édition mise à jour jusqu'au 15 septembre 1896] (27-885).

Erratum au règlement du 4 janvier 1897 sur le service et l'entretien du harnachement dans les établissements de l'artillerie [*B. O.*, P. R., 1er sem. 1897, n° 3] (27-886).

Erratum à la note du 30 décembre 1896 relative au clou blanc à ferrer mod. 1896 [*B. O.*, P. R., 1er sem. 1897] (27-887).

Erratum à l'instruction du 31 mars 1897 sur l'alimentation pendant les transports en chemin de fer et sur l'organisation et le fonctionnement des stations haltes-repas [*B. O.*, P. R., 1er sem. 1897, n° 14] (27-887).

21 juillet. — Loi ayant pour objet de modifier la loi du 15 janvier 1896 relative à l'obtention et à la délivrance de la médaille commémorative de l'expédition de Madagascar (28-3).

3 juillet. — Rapport suivi d'un décret modifiant le décret du 1er mars 1854, portant règlement sur l'organisation et le service de la gendarmerie (28-5).

3 juillet. — Note modifiant certaines franchises télégraphiques militaires (28-26).

12 juillet. — Note relative aux pièces à joindre aux propositions de changements de corps des hommes de troupe (28-29).

15 juillet. — Note relative à l'emploi des presses régimentaires (28-30).

5 juillet. — Note portant adoption d'un nouveau modèle de fascicule A et modifiant certaines dispositions de l'instruction d

28 décembre 1895, sur l'administration des hommes des différentes catégories de réserve dans leurs foyers (28-30).

16 juillet. — 3e appendice à la description du matériel de campement [édition mise à jour jusqu'au 15 septembre 1896] (28-67).

19 juillet. — Note modifiant certaines franchises télégraphiques militaires (28-67).

19 juillet. — Notification d'une circulaire relative aux conditions dans lesquelles la dispense de la première période d'exercices peut être accordée aux engagés volontaires pour quatre ans dans les troupes de la marine (28-68).

Partie supplémentaire.

8 juillet. — Circulaire relative au renvoi dans leurs foyers des militaires à libérer en 1897 (16-409).

23 juin. — Notification d'une circulaire relative aux engagements et aux rengagements dans les compagnies d'ouvriers d'artillerie de la marine (17-416).

12 juillet. — Gardes d'artillerie de 2e classe [de M. *Hennequin* (73) à M. *Geille* (76)] passés dans la 1re moitié de la liste d'ancienneté (18-9).

19 juillet. — Mouvements de troupes (18-9).

21 juillet. — Lieutenants en 2e d'artillerie [de M. *Segrestaa* (123) à M. *Valarché* (133)] passés dans la 1re moitié de la liste d'ancienneté (18-10).

21 juillet. — Indication des parties prenantes du *Bulletin Officiel* auxquelles sera adressé un volume broché [Instruction] destiné à être classé dans l'édition nouvelle du *Bulletin Officiel* (18-11).

---

§ 2. — EXTRAITS DES DÉCRETS, DÉCISIONS, CIRCULAIRES, ETC.

Partie réglementaire.

31 mai 1897. — *Décision portant modification à l'instruction du 8 octobre 1890 pour l'admission à l'École militaire de l'artillerie et du génie.*

Par décision du 31 mai 1897, les modifications suivantes ont

été apportées à l'instruction du 8 octobre 1890 pour l'admission à l'École militaire de l'artillerie et du génie :

1° A la suite de l'article 26, ajouter :

Art. 26 *bis*. — Des majorations de points seront également accordées aux sous-officiers qui justifieront de diplômes universitaires ou de l'admissibilité à l'une des Écoles polytechnique ou spéciale militaire.

Ces majorations seront calculées comme il suit :

Baccalauréat classique. (Ensemble : 15 points.)	1re partie.		5 points.
	2e partie.	1re série : philosophie. . . .	5 —
		2e série : mathématiques. . .	5 —
Baccalauréat moderne. (Ensemble : 15 points).	1re partie.		5 —
	2e partie.	1re série : philosophie. . . .	5 —
		2e et 3e séries : sciences et mathématiques .	5 —
Baccalauréat ès lettres.			15 —
— ès sciences.			15 —
— de l'enseignement secondaire spécial. .			15 —
Le candidat justifiant de deux ou plusieurs de ces diplômes aura droit à une majoration qui ne pourra dépasser 20 points			20 —
Admissibilité à l'une des Écoles polytechnique ou spéciale militaire ou à ces deux écoles			15 —
Admission à l'une de ces écoles ou aux deux. . . .			25 —
(Cette majoration ne se cumule pas avec la précédente).			

Art. 26 *ter*. — Les candidats qui en ont fait la demande au moment de l'inspection générale sont interrogés sur les langues étrangères par des examinateurs spécialement désignés par le Ministre, qui sont adjoints aux commissions d'examen dont la composition est fixée à l'article 17.

La note obtenue à la suite de cet examen n'intervient dans le classement que si elle est supérieure ou au moins égale à 12 ; le coefficient attribué à cette note est 1 pour la langue allemande, 1/2 pour les autres langues étrangères.

Le total des points obtenus pour plusieurs langues ne peut pas dépasser 30.

2° Remplacer, dans l'article 27, les mots :

« 5° Pour les majorations prévues à l'article 26 », par les suivants :

« 5° Pour les notes et majorations prévues par les articles 26, 26 *bis* et 26 *ter* ».

3° Remplacer le dernier alinéa de l'article 35 par le suivant :

« Le calcul des points de majoration est établi d'après les bases fixées aux articles 26, 26 *bis* et 26 *ter*. »

II. PROMOTIONS, MUTATIONS ET RADIATIONS

(du 11 juillet au 10 août 1897).

ÉTAT-MAJOR GÉNÉRAL.

GÉNÉRAL DE DIVISION.

III. — Placé dans le cadre de réserve (31 juillet) : M. *Harlung*.

GÉNÉRAL DE BRIGADE. — I. Promu *Général de division* (10 juillet) :

M. *Gonse*, maintenu dans ses fonct. de sous-chef d'É-M. gén. de l'armée (prov.).

OFFICIERS

ARMÉE ACTIVE.

COLONELS. — I. Promu *Général de brigade* (12 juill.) :

M. *Michal*, disponible (17).

II. — MM. *Laude*, H. cad., chef d'É-M. du 17e corps (60).

Meunier, É-M part., même emploi (80).

III. — Retraité (5 juillet) : M. *Froment* [G. J. A.] (4).

LIEUTENANTS-COLONELS. — I. Promu *Colonel* (12 juill.) :

M. *de Lamothe*, É-M part., même emploi (6).

II. — MM. *d'Apvril*, É-M part., direct. à Perpignan (32).

Lefebvre [M.], 2e rég. (68).

Galouzeau de Villepin, 33e rég. (96).

CHEFS D'ESCADRON. — I. Promus *Lieutenants-Colonels* (12 juill.) :

MM. *Jeannel*, É-M part., dir. de l'Éc. d'art. du 9e corps (50).

Boissonnet, H. cad., même emploi (86).

II. — MM. *Hastron*, É-M part., comm. d'exp. de Versailles et comm. centr. de récept. des poudres de guerre (24).

Morel, É-M part., s.-direct. adj. à Lyon (60).

Vallier, É-M part., vice-prés. de la comm. d'exp. de Calais (128).

Bérubé, 4e bat. (272).

Quarré de Verneuil, 7e bat. (288).

Grand-Didier, 12e rég. (312).

Dufour, 5e rég. (342).

Hermant, 29e rég. (348).

Heydenreich, même rég., chef d'É-M. de l'art. du 12e corps (359).

Régnié, É-M part., com. l'art. de l'arr. du mont Valérien (389).

Parreau, 23e rég. (429).

III. Retraités (1er juill.) : MM. *Coffinet* [V. J. A.] (54). — *Boileau* [F. G. S.] (118). — *Lépargneux* [J. V.] (127). — *Mar-*

chal [C. V.] (209). — *Mathis* [J. L.] (214). — *Rivoiret* [A. A.] (261). — *Poulet* [H. D.] (278). — *Merlot* [J. L.] (283). — (10 juill.) : MM. *Martin* [T. E.] (4). — *Meurisse* [A. F. L.] (151). — *Gay* [L. A.] (164). — *Gauche* [F.] (192). — *Wolff* [J. E.] (247). — *Chave* [O. L.] (319). — (18 juill.) : M. *Poulet* [Fr. J.] (16).

Décédé (24 juill.) : M. *Ply* [P. F. G.] (77).

CAPITAINES EN 1er. — I. Promus *Chefs d'escadron* (12 juill.) :

MM. *Cumin*, maj. du 36e rég. (6).

Lathouwer, É-M part., s.-direct. à Lille (7).

Kips, É-M part., s.-direct. à Nice (8).

Fontaine, É-M part., même emploi (9).

Imbert de Balorre [F. E. J.], 35e rég. (10).

Bitterlin, É-M. part., s.-direct. à Besançon (11).

Laroche, É-M part., même emploi (12).

Boulanger, maj. du 4e rég. (13).

Neuiller-Nogueira, 26e rég. (14).

Proiche, 10e rég. (15).

Lunel, 20e rég. (16).

Canal, maj. du 32e rég. (17).

Blachère, 38e rég., même emploi (100).

Potel, É-M part., même emploi (101).

Chatoney, maj. du 25e rég. (102).

Tourné, maj. du 35e rég. (105).

Bonnet [C. F. H.] É-M part., même emploi (115).

Chalmeton, maj. du 30e rég. (116).

de Matharel, maj. du 16e rég. (120).

Chabert, H. cad., même emploi (173).

Déprez, H. cad., même emploi (195).

Favret, 30e rég. (197).

Putz, H. cad., s.-chef d'É-M. du corps d'occupation de Madagascar (421).

Rappelé à l'activité (12 juillet) : M. *Mahieu*, 7e du 20e rég. (rang du 8 avril 1883, prend le n° 91 *bis*).

II. — MM. *Teysseyre*, f. fonct. de maj. du 3e rég. (85).

Guyon [C. A.], É-M part., adj. au direct. de la sect. techn. de l'art. (99).

Dupin, 7e bat., Pont-Saint-Vincent (130).

Besson, off. d'hab. du 21e rég. (203).

Sassier, 6e du 13e rég. (287).

Brolly, maj. du 1er bat. (304).

Regnault, H. cad., off. d'ord. du gén. de div. Boreau de Roincé, membre du Com. techn. de l'art. (373).

MM. *Guilleminot*, maj. du 7e bat. (450).
Elloy, É-M part., Éc. d'art. du 17e corps (478).
Teillard Rancilhac de Chazelles, H. cad., É-M-A, 2e bur. (591).
Servigne, 1re du 15e bat., Cherbourg (619).
Fayolle, maj. du 8e bat. (697).
de Carmejane de Pierredon, 11e du 6e rég. (706).
Weinachter, 10e du 29e rég., La Fère (755).

Retraités (25 juill.) : M. *Conrad* [E.] (351). — (6 août) : M. *Darracq* [J. N.] (793).

Capitaines en 2e. — I. Promus *Capitaines en 1er* (12 juill.) :

MM. *Feyer*, É-M part., même emploi (13).
Heuca, même rég., même emploi (14).
Voisin, même batt. (15).
Mongeot, même batt. (16).
Paquier, même rég., même emploi (17).
Modot, même batt. (18).
Perrot, É-M part., dir. de Toulouse (19).
Pelletier, 13e bat., même emploi (20).
Nouel, même batt., même emploi (21).
Chaninel, même batt., même emploi (22).
Favret, H. cad., même emploi (23).
Many, H. cad., même emploi (24).
Payen, même batt. (25).
Fournier, même batt. (26).
Frotté, même comp. (27).
Denis, même batt. (28).
Bossu, même batt., même emploi (29).
Collin, É-M part., même emploi (30).
Poinsenet, même batt. (31).
Triquéra, même batt., même emploi (32).
Kreutzberger, H. cad., même emploi (33).
de Guibert, même batt., même emploi (34).
Crépey, même batt. (35).
Guillemin, même batt., même emploi (36).
de Frontin, H. cad., même emploi (37).
Blanchon, même batt. (38).
Dupuis, même batt., même emploi (39).
Lebrun, même batt. (40).

Rappelés à l'activité (12 juillet) :

MM. *Mongin* [A. M. A.], 7e du 40e rég., dir. de Verdun (rang du 7 nov. 1896, prend le n° 793 *bis*).
Desmortière [H. L.], adjud.-maj. du 9e rég. (rang du 13 avril 1897, prend le n° 848 *bis*).

II. — MM. *Grandjean*, 8e du 6e rég. (67).
Wisse, 1re du 16e bat. (122).
Batard, 2e du 1er bat. (127).
Fromheim, 10e du même rég. (129).
Escoupérié, off. d'hab. du 14e rég. (134).
Frichement, 9e du 9e rég. (143).
Delisle, 4e du même rég. (162).
de la Taille, 5e du 30e rég. (210).
Helffer, 5e du même bat. (221).
Desse, 2e du 23e rég. (224).
Crolard, 2e du même bat. (244).
Darras, 3e du 8e bat. (258).
Offret, adjud.-maj. du 31e rég. (265).
de Bouvier, 9e du 40e rég., même emploi (280).
Rousseaux, adjud.-maj. du 36e rég. (307).
Methlin, 7e du 17e rég., at. de Puteaux (352).
Grosset, 1re du 33e rég., même emploi (368).
Leveillé, adjud.-maj. du 28e rég. (422).
Cambuzat, même batt., É-M de l'Éc. d'appl. de l'art. et du génie (423).
Rosset, 6e du 16e rég., Éc. d'art. du 13e corps (437).
Kraft, adjud.-maj. du 17e rég. (470).
Poussielgue, même batt., É-M de l'Éc. d'appl. de l'art. et du génie (502).
Alexandre [G. R.], même batt., stag. à l'É-M du gouv. de la place de Besançon (560).
Lagrange, 2e du 36e rég., fond. de Bourges (605).
Thomas [R. P.], même batt., stag. à l'É-M de la 19e brig. d'art. (645).
Lebel, 10e du 12e rég., même emploi (698).
Masselin, même batt., stag. à l'É-M du com. mil. de Gabès (700).
Pont, 13e du 12e rég., même emploi (766).
Demay, même batt., stag. à l'É-M de l'art. du 3e corps (809).
Boichut, 7e du 38e rég., même emploi (855).
Bourdin, 8e du 12e rég., dir. de Vincennes (856).
de Lastic, 6e du 14e bat., même emploi (859).
Lambert [L.], 7e du 5e rég., même emploi (864).
Chayrou, 3e du 13e bat., même emploi (870).

III. — Passés dans la gendarmerie (12 juill.) : MM. *Vergès* [V.] (457). — *Fenodot* [E.] (472). — (17 juill.) : M. *Eyen* [B. A. M.] (586).

Retraité (13 juillet) : M. *Legrand* [E.] (714).

Démissionnaire (20 juill.) : M. *Loiselet* [F. A. N.] (764).

LIEUTENANTS EN 1er. — I. Promus *Capitaines en 2e* (12 juill.) :

MM. *Petit* [R. L. H. M.], 3e du 38e rég., Éc. d'art. du 15e corps (17).

Saucerotte, 11e du 4e rég., dir. de Langres (18).

Balland, 3e du même rég., même emploi (19).

Le Fèvre, 4e du 17e rég., comm. d'exp. de Calais (20).

Codet, 10e du 3e rég., dir. de Clermont (21).

Moraillon, 8e du même rég., dir. de Lyon (22).

Thibaut de Montauzon de Lafaye, 7e du 24e rég., arr. de Rochefort (23).

Cauvin, 9e du 34e rég., stag. à la man. de Saint-Étienne (24).

Titercher, 4e du 8e rég., dir. d'Épinal (25).

Cazalis, instruct. d'éq. et de cond. des voit. du 18e rég. (26).

Gros, H. cad., même emploi (27).

Thouvenin, 10e du 35e rég., arr. de Nantes (28).

Jacquet, 5e du 19e rég., dir. de Briançon (29).

Nelli, 7e du 22e rég., dir. de Versailles (30).

de Croy, 1re du 15e bat., Éc. de la 19e brig. d'art. (31).

Collard, 9e du 25e rég., Éc. d'art. du 6e corps (32).

Lips, 1re du 9e bat., dir. de Dijon (115).

Junca, 3e du 27e rég., même détach. (116).

Chenu, 2e du 18e rég., Éc. centr. de pyr. mil. (118).

Bourdiaux, 3e du 15e bat., dir. de Brest (130).

Experton, 1re du 21e rég., stag. à la man. de Saint-Étienne (135).

Menuau, 9e du 13e rég., dir. de Vincennes (141).

Colombat, 2e du 21e rég., stag. à la man. de Saint-Étienne (142).

Wargnier, 9e du 12e rég., arr. de Champigny (211).

II. — MM. *Masson*, 7e du même rég., stag. à la man. de Saint-Étienne (36).

Fauconnet, 11e du même rég. (41).

Marix, 4e du même rég. (342).

Charles [L. A.], 9e du 18e rég. (482).

Bezombes, 2e du 23e rég. (574).

III. — Mis en réf. pour infirm. incur. (16 juill.) : M. *Abraham* [D.] (non-act.).

LIEUTENANTS EN 2e. — I. Promus *Lieutenants en 1er* (12 juill.) :

MM. *Séry*, même batt. (24).

Capé, même batt. (25).

Renon, même batt. (26).

Bourboulon, même batt. (27).

Rémond, même batt. (28).

MM. *Kœchlin*, 8e du même rég. (29).
Favardin, même batt. (30).
Claudot, 5e du même rég. (31).
de Wissocq, même batt. (32).
Gérard [E.], même batt. (33).
Palluel, 1re du 8e bat. (34).
Arnaud, même batt. (35).
Pujos, 3e du 20e rég. (36).
Roehrich, même batt. (37).
Sainte-Claire Deville, 5e du 13e bat. (38).
Brunet, 9e du 33e rég., même détach. (39).
de Raguenel de Montmorel, 10e du même rég. (40).
Gaby, 9e du même rég. (41).
Magon de la Villehuchet, 3e du même rég., même détach. (42).
Irasque, 11e du 10e rég. (43).
Berne, même batt. (44).
Dietrich, même batt. (45).
Hergault, même batt. (46).
Barbier, 2e du 39e rég. (47).
Jannet, 12e du 25e rég., camp de Châlons (48).
Marcet, 3e du même rég. (49).
de Piolenc, 7e du même rég. (51).
Castaing, 6e du même rég., même emploi (52).
Clérault, même batt. (53).
Pitrat, même batt. (54).
Laurent [M. L. J.], même batt. (55).
Roure, même batt. (56).
Marie, même batt. (57).
Dillemann, 3e du 10e rég. (58).
Lazard [P. A.], 9e du même rég. (59).

II. — MM. *Pigeaud*, 6e du même rég. (71).
Broilliard, 5e du 22e rég. (99).
Johannet, 2e du 2e bat., Hirson (103).
Sonnet, 5e du 6e bat., fort d'Écrouves (113).
Fossé, 10e du 17e rég. (124).
Bonnebaigt, 10e du 14e rég. (172).
Lacombe, 38e rég. (176).
Dufournier, 9e du 26e rég. (293).
Culmann, 5e du 8e bat. (344).
Boyé, 4e du 13e bat. (401).
de Cointet, même rég., même détach. (493).
Vyau de Lagarde, 15e du 40e rég., Châlons (570).
Fournier, 7e du 15e rég. (592).

MM. *Weil*, 38e rég. (602).
Morin, 1re du 1er bat., Le Havre (612).
Delbos, 5e du 16e bat., fort de Domont (631).

SOUS-LIEUTENANTS.

III. — Passé dans l'art. de la marine (29 juill.) : M. *de Peyronnet* [H. L. M.] (294).
Décédé (9 juill.) : M. *Dreyfus* [G. B.] (264).

RÉSERVE.

COLONEL.

III. — Rayé des cadres (20 juill.) : M. *Pepin* [J. F.] (6).

CHEFS D'ESCADRON.

III. — Passé dans l'armée territoriale (17 juill.) : M. *Besson* [C. F.] (21).
Démissionnaire (12 juill.) : M. *Clère* [F. L.] (1).

LIEUTENANT EN 1er.

III. — Rayé des cadres (20 juill.) : M. *de Marsay* [E.] (H. cad.).
Démissionnaire (12 juill.) : M. *Lavocat* [A. A.] (62).

SOUS-LIEUTENANTS.

II. — M. *Pérès*, 13e bat. (2088).

III. — Suspendu disciplin. de ses fonct. pendant un an (20 juill.) : M. *Kastner* [J. E. L. G.] (615).
Passés dans l'armée territoriale (17 juill.) : MM. *Thiéry* [M. C. E.] (178). — *Beaugez* [A. P.] (278).
Passé dans l'art. de la marine (16 juill.) : M. *Boué* [J. E.] (2366).
Rayé des cadres (20 juill.) : M. *Marchal d'Wissel* [M. L. G.] (H. cad.).
Démissionnaires (12 juill.) : M. *Cailleux* [M. G. C. R.] (45). — (20 juill.) : MM. *Antin* [A. P. V.] (255). — *Teyssier* [J. G. A. F. H.] (H. cad.).

ARMÉE TERRITORIALE.

CHEFS D'ESCADRON. — I. Venu de la réserve (17 juill.) :
M. *Besson*, 4e rég., à la suite.

II. — M. *de Ldage*, serv. des ch. de fer et des ét. (98).

III. — Rayés des cadres (13 juill.) : MM. *Dumont* [V. A.] (63). — *Falque* [F. J.] (78).

CAPITAINES.

II. — MM. *Génissieu* (346), — *Demaison* (359), serv. des ch. de fer et des ét. — *Weyl*, 15e rég., à la suite (397).

LIEUTENANTS.

II. — MM. *Durand* [G. M. E. C.], 15e rég. (H. cad.). — *Pol* (158), — *Narcy* (300), — *Boitel* (769), — *Marre* (834), serv. des ch. de fer et ét.

III. — Démissionnaire (13 juill.) : M. *Leblanc* [A.] (806).

SOUS-LIEUTENANTS. — I. Venus de la réserve (17 juill.) :
MM. *Beaugez*, 4e rég. — *Thiéry*, 1er rég.
II. — MM. *Guérin* [C. F.], serv. des ch. de fer et des ét. (145).
Richard [G.], 6e rég. (855).
III. — Rayés des cadres (13 juill.) : MM. *Henriquet* [P.] (803). — *Joinard* [E. E.] (810).
Démissionnaires (13 juill.) : MM. *Graux* [J. M. L.] (11). — *Bullier* [H. L.] (17).

EMPLOYÉS.

ARMÉE ACTIVE.

GARDE PRINCIPAL DE 1re CLASSE.
III. — Décédé (22 juill.) : M. *Leymonie* [I.] (11).
GARDES DE 1re CLASSE. — I. Promu *Garde principal de 2e classe* (12 juillet) :
M. *Bard*, même poste (23).
II. — MM. *Michel*, dir. de Verdun (74). — *Esparre*, dir. de Toulon (81).
III. — Retraité (13 juillet) : M. *Boullier* (49).
GARDES DE 2e CLASSE. — Promus *Gardes de 1re classe* (12 juillet) :
MM. *Lalaude* (3), — *Pirus* (12), — *Gandon* (13), — *Hocquart* (21), même poste.
II. — MM. *Quinard*, dir. de Vincennes (16). — *Duport*, dir. de La Rochelle, Ile d'Oléron (24). — *Guilpain*, dir. de Briançon (51). — *Oursin*, dir. de Reims (131).
GARDES DE 3e CLASSE. — I. Promus *Gardes de 2e classe* (12 juillet) :
MM. *Malard* (3), — *Poyer* (4), — *Pélerin* (16), — *Duval* (18), même poste.
II. — MM. *Cros*, min. de la guerre, 3e dir., 2e bur. (60). — *Garnier*, Dôle, ann. de l'Éc. d'art. du 7e corps (65). — *Bourgerie*, dir. de Cherbourg (87). — *Texéraud*, Éc. centr. de pyr. mil. (116). — *Trillaud*, dir. de Reims (138).
NOMMÉS GARDES DE 3e CLASSE (12 juillet) :
MM. *Vidrine*, dir. de Besançon. — *Bannier*, at. de Rennes. — *Jacquet*, dir. de Bastia. — *Bazinet*, dir. de Toulon. — *Ziégler*, Éc. d'art. du 11e corps.
OUVRIER D'ÉTAT DE 1re CLASSE.
III. — Retraité (10 juillet) : M. *Fritsch* [D.] (30).
OUVRIER D'ÉTAT DE 2e CLASSE. — I. Promu *Ouvr. d'état de 1r cl.* (25 juill.) :
M. *Javellot*, même poste (5).
NOMMÉ OUVRIER D'ÉTAT DE 2e CLASSE (25 juill.) :
M. *Krier*, dir. de Toul.
GARDIENS DE BATTERIE DE 1re CLASSE.
II. — M. *Timmerman*, dir. de Bayonne (104).
III. — Retraité (29 juin) : M. *Quille* [C. L.] (44).

GARDIENS DE BATT. DE 2e CL.—I. Promus *Gard. de batt. de 1re cl.* (25 juill.) :
M. *Baltus*, même poste (1).
II. — M. *Lasbarrères*, dir. de La Rochelle (131).
NOMMÉ GARDIEN DE BATTERIE DE 2e CLASSE (25 juill.) :
M. *Guignier*, Orléansville, dir. d'Alger.

ARMÉE TERRITORIALE.

GARDE DE 2e CLASSE.
III. — Rayé des cadres (20 juill.) : M. *Couchy* [F.].

LÉGION D'HONNEUR.

(Décret du 12 juillet 1897.)

ÉTAT-MAJOR GÉNÉRAL.

GRAND-CROIX. — M. *Jamont*, général de division.
COMMANDEURS. — MM. *Noël*, — *Marsillon*, généraux de brigade.
OFFICIER. — M. *Ricq*, général de brigade.

ARMÉE ACTIVE.

OFFICIERS. — MM. *Weber*, — *de Villiers de la Noue*, — *de Miol Flavard*, — *Poulle*, — *d'Astier de la Vigerie*, — *Leclère*, — *Verchère*, colonels.
MM. *Courtès*, — *Gazères*, — *Miniscloux*, lieutenants-colonels.
MM. *Poulet*, — *Coffinet*, — *Henri*, — *Marchal* [C. V.], — *Muhis*, — *Merlot*, — *Bried*, chefs d'escadron.
CHEVALIERS. — MM. *Bidon*, — *Maupetit*, — *Chave*, — *Levecque*, — *Malcor*, — *Bonnan*, — *Heydenreich*, — *Veyrines*, — *Monnier*, — *Berthier*, — *Herr*, chefs d'escadron.
MM. *Prolche*, — *Hugues*, — *Dupin*, — *Bourdens*, — *Leloup*, — *David*, — *Dehollain*, — *Roussille*, — *Boué*, — *Vermeil de Conchard*, — *Papillon*, — *Nalot*, — *Lob-Levyt*, — *Montandon*, — *Methlin*, — *Louvot*, — *Ferton*, — *Boullenger*, — *Arsac*, — *Blanchet*, — *Denis*, — *Vallée*, — *Beauchat*, — *Turrillot*, — *Lebas*, — *Canard*, — *Limousis*, — *Caude*, capitaines en 1er.
MM. *Heuca*, — *Chastanet*, — *Fanet*, — *Koscher*, — *Pédersin*, — *de Roux*, capitaines en 2e.
M. *Huguet*, lieutenant en 1er.
MM. *Bardonneau*, — *Confland*, — *Prangé*, gardes principaux de 2e classe.

MM. *Reichlé*, — *Serres*, gardes de 1re classe.
M. *Delmotte*, contrôleur d'armes principal de 2e classe.
M. *Rohr*, contrôleur d'armes de 1re classe.
M. *Seillon*, contrôleur d'armes de 2e classe.
MM. *Maire*, — *Marty*, — *Le Page*, ouvriers d'état de 1re classe.
M. *Ambier* (Lég.), chef armurier de 1re classe.

RÉSERVE.

COMMANDEUR. — M. *Gastine*, colonel.

ARMÉE TERRITORIALE.

CHEVALIER. — M. *Batteur*, chef d'escadron.

MÉDAILLE MILITAIRE.

(Décret du 12 juillet 1897.)

MM. *Soulé*, — *Bacarisse*, — *Le Bail*, — *Payet*, — *Richelieu*, ouvriers d'état de 1re classe.

MM. *Didier*, — *Héesse*, — *Marchadier*, — *Perrin*, — *Py*, ouvriers d'état de 2e classe.

MM. *Gervois*, — *Foucault*, — *Fleurot*, gardiens de batterie de 1re classe.

MM. *Morhain*, — *Chifflet*, — *Soulard*, — *Giraud*, — *Jeannot*, — *Béral*, — *Calvarin*, gardiens de batterie de 2e classe.

MM. *Combes* [A.], — *Crumière*, — *Massiaux*, — *Chalard*, — *Laspoussas*, — *Delay*, — *Vergnol*, — *Lagier*, — *Bouvier*, — *Blot*, chefs armuriers de 1re classe.

MM. *Hentz*, — *Forot*, — *Daugy*, — *Silvan*, — *Thouverey*, — *Kretz*, — *Petit*, — *Filiol*, — *Blachon*, — *Oriol*, — *Shall*, — *Kuntz*, chefs armuriers de 2e classe.

MM. *Chanas*, — *Leclercq*, — *Patou*, — *Bailly*, — *Bourdoncle*, — *Masson*, — *Jomard*, — *Villiaume*, — *Finance*, — *Tollon*, — *Bruguière*, — *Richard*, — *Piétremont*, — *Rougemaille*, — *Escale*, — *Benoit*, — *Guillaume*, — *Saliceti*, — *Larroche*, — *Farouelle*, — *May*, — *Mainard*, — *Sylvin*, — *Descazals*, — *Gérard*, — *Klein*, — *Pitel*, — *Brasseur*, — *Letrône*, — *Hohmann*, — *Brunet*, — *Vincent*, — *Marth*, — *Brévard*, adjudants.

MM. *Trébosc*, — *Vazy*, — *Gauthier*, adjudants maîtres d'escrime.

MM. *Husson*, — *Bedoille*, maréchaux des logis chefs.

MM. *Delpey*, — *Dorel*, chefs artificiers.

MM. *Pilois*, — *Mairesse*, — *Ranvier*, maréchaux des logis.
MM. *Flavien*, — *Bergé*, maréchaux des logis maîtres d'escrime.
MM. *Boé*, — *Imbault*, maréchaux des logis trompettes.
MM. *Bouillé*, — *Castel*, — *Lavot*, maréchaux des logis premiers maîtres maréchaux ferrants.
MM. *Porté*, — *Granday*, brigadiers premiers ouvriers tailleurs.

III. — TABLEAUX D'AVANCEMENT

PROPOSITIONS RELATIVES A L'AVANCEMENT AUX DIVERS GRADES.

(Décision du 12 juillet 1897.)

ARMÉE ACTIVE.

CHEF D'ESCADRON proposé et classé pour le grade de LIEUTENANT-COLONEL.
(1896) : M *Cheynier Lejouhan de Noblens*, H. cad., s.-chef d'É-M des troupes de l'Indo-Chine (brev.).

CAPITAINES proposés et classés pour le grade de CHEF D'ESCADRON.
(1896) : MM. *Bro*, H. cad., É-M-A, 1er bur. (brev.). — *Robert* [F. X. P. C.], É-M part., off. d'ord. du Min. de la guerre (brev.). — *Sainte-Claire Deville*, É-M part., sect. techn. de l'art.

PARTIE OFFICIELLE.

I. RENSEIGNEMENTS

EXTRAITS DU

BULLETIN OFFICIEL DU MINISTÈRE DE LA GUERRE.

§ 1. — SOMMAIRE DES PRINCIPAUX ARTICLES.

Partie réglementaire.

23 juillet 1897. — Loi relative au mode de nomination aux emplois réservés aux sous-officiers rengagés par la loi du 18 mars 1889 (n° 29, p. 72).

23 juillet 1897. — Décision présidentielle modifiant les tarifs n° 17 du décret du 27 décembre 1890 et n° 12 du décret du 30 décembre 1892 (indemnités pour frais de service) par suite de la substitution de l'édition partielle à l'édition complète du *Journal Officiel* pour certaines catégories de militaires (29-72).

22 juin. — Note faisant connaître : 1° les conditions dans lesquelles les échantillons d'eau destinés à l'analyse bactériologique ou à l'analyse chimique doivent être recueillis et expédiés ; 2° les renseignements à fournir pour l'analyse ; 3° les autorités à qui doivent être adressés les comptes rendus de l'analyse (29-83).

22 juin. — Note relative à l'adoption d'un mélangeur-cribleur de farines, modèle 1897 (29-89).

10 juillet. — Instruction sur le mode d'arrimage des objets contenus dans la série régimentaire d'outils de boucher décrite dans la note du 6 mai 1896 (29-101).

19 juillet. — Circulaire ministérielle relative aux questions posées au sujet de l'application de l'instruction du 31 mars 1897 (29-102).

21 juillet. — Note relative à l'achat et à l'entretien des presses

autographiques par les corps de troupes, les états-majors et les bureaux de l'intendance (29-104).

22 juillet. — Note relative à la destination à donner, à l'expiration de leur congé, aux militaires venus d'Algérie et de Tunisie en France, porteurs de congés de convalescence (29-107).

26 juillet. — Circulaire ministérielle au sujet de l'application des articles 307 et 308 du décret du 4 octobre 1891, sur le service des places (29-109).

26 juillet. — Décision ministérielle modifiant le groupement des dépôts de remonte en circonscriptions (29-111).

28 juillet. — Dispositions relatives à l'exécution des tirs de combat au cours des manœuvres ou exercices sur des champs de tir de circonstance (29-114).

2 août. — Note relative aux candidats proposés pour les emplois de chef et de sous-chef de musique dans les régiments d'infanterie (29-117).

9 août. — Décret portant règlement sur le recrutement et l'avancement des médecins et des pharmaciens de réserve et de l'armée territoriale (31-127).

28 juillet. — Notification d'un décret relatif à la correspondance en franchise entre les autorités militaires et les fonctionnaires des douanes (31-134).

18 mai. — Décision présidentielle relative à la réduction et au mode de reprise des avances de solde à faire aux militaires de toutes armes allant dans les colonies (31-135).

31 juillet. — Décision présidentielle relative à la fixation du taux de l'indemnité de première mise d'équipement à attribuer aux médecins auxiliaires rappelés à l'activité pour accomplir deux années complémentaires de service actif (31-137).

21 mai. — Notice n° 3 annexée au règlement du 25 novembre 1889 sur le service de santé de l'armée (31-137).

29 juillet. — Note relative aux avances à faire aux militaires de toutes armes allant dans les colonies (31-166).

29 juillet. — Note relative aux paiements à faire aux troupes de l'armée de terre rapatriées dans les colonies ou partant pour une destination coloniale (31-167).

2 août. — Décision ministérielle portant création d'un emploi de caporal armurier aux tirailleurs sahariens (31-167).

3 août. — Note relative à l'enregistrement des marchés par les

corps de troupe [suite à la note du 18 septembre 1896, n° 284] (31-167).

7 août. — Note modifiant la comptabilité du service de l'habillement dans les corps de troupe ou établissements considérés comme tels (31-170).

7 août. — Note portant modifications aux instructions relatives à la liquidation du compte de la masse d'habillement et d'entretien des corps de troupe et établissements considérés comme tels (31-189).

12 août. — Décision ministérielle relative à l'établissement des procès-verbaux de pertes de matériel (31-221).

13 août. — Décision ministérielle relative à l'organisation de l'instruction des sous-lieutenants de réserve provenant de l'École polytechnique ou de l'École centrale qui accomplissent un stage d'un an dans les corps de troupe de l'artillerie (31-221).

13 août. — Circulaire relative aux mesures à prendre en cas de dommages causés aux biens du domaine public communal pendant les manœuvres (31-222).

13 août. — Note complétant celle du 20 mars 1897, relative à la destination à donner aux livrets matricules d'hommes de troupe, des sous-officiers promus officiers et à leurs feuillets de punitions (31-223).

10 juillet. — Règlements sur le service intérieur de la gendarmerie départementale et de la garde républicaine (n° 32).

6 septembre. — 5e supplément à la table générale des textes en vigueur arrêtée au 1er avril 1896.

Partie supplémentaire.

3 août. — 28e liste des sous-officiers classés pour des emplois civils ou militaires (19-13).

10 juillet. — Circulaire relative à la transmission des pièces (20-86).

26 juillet. — État nominatif des officiers, sous-officiers, caporaux, brigadiers et soldats qui ont obtenu des récompenses aux cours de l'École normale de gymnastique et d'escrime, clos le 12 juillet 1897 (20-89).

31 juillet. — Note autorisant les corps de troupe de toutes armes

ainsi que les compagnies ou sections formant corps, qui le désireraient, à acheter la 2e édition d'un ouvrage intitulé : *Le Dictionnaire du recrutement*, par M. Saumur, archiviste de 1re classe des bureaux d'état-major (20-93).

2 août — Note complétant l'article 12 du cahier des charges du 6 mai 1897 pour les fournitures de denrées à effectuer par marchés de livraison dans les magasins des subsistances militaires (20-94).

13 août. — Notification d'une circulaire relative aux engagements volontaires dans les troupes coloniales (20-95).

18 août. — Indication des parties prenantes du *Bulletin officiel* auxquelles sera adressé le volume broché « Ecoles militaires » destiné à être classé dans l'édition nouvelle du *Bulletin officiel* (20-97).

Extrait du Journal officiel de la République française du 26 août 1897.

17 août 1897. — *Rapport suivi d'un décret relatif à la création de quatre nouvelles batteries à pied.*

EXTRAIT DU DÉCRET

Art. 1er. — Il est créé quatre nouvelles batteries à pied, dont la composition sera réglée conformément au tableau n° 1 annexé à la loi du 24 juillet 1883.

Art. 2. — Ces batteries seront affectées, savoir :

1 au 7e bataillon d'artillerie à pied ;

2 au 11e bataillon d'artillerie à pied ;

1 au 16e bataillon d'artillerie à pied.

Le nombre des batteries de ces bataillons sera, par suite, porté :

A 5 pour le 7e bataillon ;

A 8 pour le 11e bataillon ;

A 9 pour le 16e bataillon.

Art. 3. — Le ministre de la guerre fixera la date à laquelle seront créées les nouvelles batteries et donnera les instructions nécessaires pour assurer l'exécution du présent décret.

II. PROMOTIONS, MUTATIONS ET RADIATIONS

(du 11 août au 10 septembre 1897).

ÉTAT-MAJOR GÉNÉRAL.

Généraux de brigade. — I. Promu *Général de div.* (1er sept.) :
M. *Dubouays de la Bégassière,* gouv. de la place de Toul.
II. — MM. *Meyssonnier,* com. le secteur sud de l'art. du 6e corps.
Michal, com. la 11e brig. d'inf.

OFFICIERS

ARMÉE ACTIVE.

Colonels. — I. Promu *Général de brigade* (1er sept.) :
M. *de Maistre,* disponible (16).
II. — M. *Favarcq,* É-M part., gouv. de la place de Besançon (10).
III. — Décédé (10 août) : M. *Cochard* [L. A.] (55).
Lieutenants-Colonels. — I. Promus *Colonels* (7 sept.) :
MM. *Altmayer,* É-M part., direct. adj. à Vincennes (9).
Cossins de Belvalle, É-M part., direct. adj. à La Rochelle (10).
II. — MM. *Leroux,* É-M part., s.-direct. à Vincennes (13).
Majorelle, É-M part., direct. de l'at. de Puteaux (89).
Chefs d'escadron. — I. Promus *Lieutenants-Colonels* (7 sept.) :
MM. *Veron Duverger,* É-M part., même emploi (18).
de Landrevie, 21e rég. (22).
II. — MM. *Filleul,* É-M part., direct. de l'Éc. d'art. du 6e corps (61).
Chailley, É-M part., même emploi (106).
Duseigneur, H. cad., É-M du 16e corps (255).
Courtade, É-M part., même emploi (268).
Chauvin, 12e rég., même emploi (269).
Peschart d'Ambly, même rég., membre de la comm. d'exp. de Bourges (408).
III. — Retraités (10 août) : M. *Cagniant* [E. T.] (20). — (14 août) : M. *Dollinger* [A.] (144).
Capitaines en 1er. — I. Promus *Chefs d'escadron* (7 sept.) :
MM. *Goujon,* É-M part., même emploi (18).
Rougier, 20e rég. (19).
Balaran, 3e rég., dir. de Toulon, comm. d'ét. prat. du tir de côte (20).

MM. *Remusat*, 23e rég., dir. de Lyon (21).
Mazoyer Lagrange, même rég., même emploi (106).
Beltramelli, 39e rég. (219).
de Reviers de Mauny, H. cad., même emploi (222).
Favereau, 21e rég. (223).
Heckenroth, H. cad., même emploi (242.

II. — MM. *Thomas* [A.], f. fonct. de maj. du 37e rég. (92).
Battet, H. cad., off. d'ord. du gén. Coiffé, membre du Conseil supérieur de la guerre (239).
Vermeil de Conchard, É-M part., com. l'art. de l'arr. de Laghouat (293).
Boullenger, H. cad., adj. du commissaire mil. de la com. de réseau des ch. de f. de l'Est (362).
Descours, off. d'hab. du 30e rég. (604).
Cornet, 5e du 24e rég. (657).
Drouhard, H. cad., chef de la mission mil. en Colombie (749).

III. — Retraité (17 août) : M. *Léonhart* [A.] (170).

Capitaines en 2e.

II. — M. *d'Houdain*, H. cad., off. d'ord. du gén. com. la 17e brig. d'inf. (356).

III. — Passés dans le corps de l'intend. mil. (3 sept.) :
MM. *Travers* [H. V. J.] (527). — *Duval* [F. A. F. M.] (537). — *Crémont* [J. J.] (559). — *Cantineau* [P. M. J.] (641).
Non-act. par susp. d'emploi (17 août) : M. *Wachenheim* [M. N. X.] (144).

Lieutenants en 1er. — I. Promus *Capitaines en 2e* (7 sept.) :
MM. *Defrance*, 6e du 21e rég., dir. de Versailles (33).
Mérigault, 5e du 9e rég., at. de Bourges (34).
Fouch, 6e du 11e bat., poudr. mil. du Bouchet (35).
Masson, 1re du 2e rég., même emploi (36).
Gaillard, 10e du 24e rég., stag. à la man. de Châtellerault (38).
Demogue, 4e du 27e rég., comm. d'exp. de Calais (39).
Leblond, 6e du 3e rég., stag. à la man. de Tulle (40).
Fauconnet, 5e du 11e bat., dir. de Bastia (41).
Martin des Pallières, 11e du 3e rég., Éc. centr. de pyr. mil. (42).
Georget la Chesnais, adjud.-maj. du 26e rég. [prov.] (43).
Wahl, 4e du 30e rég., stag. à la man. de Châtellerault (44).
Tréguier, 17e du 2e rég., même détach. (152).
de Miribel, 10e du 11e rég., Éc. d'art. du 3e corps (155).
de Viry, 4e du 11e bat., adj. au com. de l'art. de l'arr. de Modane (156).

MM. *Jullien*, 12e du 30e rég., stag. à la man. de Châtellerault (160).

Chevalier, 12e du 14e rég., stag. à la man. de Châtellerault (164).

II. — MM. *Lagardelle*, f. fonct. de trés. du 38e rég. (63).

Hinstin, rentré à sa batt. (539).

Trulat, rentré à sa batt. (573).

Jallu Berthier, 1re du même rég., off. d'instr. à l'Éc. d'appl. de cav. (610).

Bruère, 7e du même rég. (635).

Roger, 15e du 32e rég., Fontainebleau (659).

Jobit, rentré à sa batt. (662).

Faure, rentré à sa batt. (663).

Petetin, rentré à sa batt. (668).

Bastard, rentré à sa batt. (669).

Brunel [P. M.], rentré à sa batt. (687).

Magon de la Villehuchet, rentré à sa batt. (690).

III. — Non-act. par retrait d'emploi (5 sept.) : M. *Buvignier* [P. M. E.] (497).

Décédé (4 août) : M. *Cortial* [M. E.] (non-act.).

Lieutenants en 2e. — I. Rappelé à l'activité (7 sept.) : M. *Génin* [F. A.], 3e du 7e bat. (rang du 26 mars 1896, prend le n° 607 *bis*).

II. — MM. *Jacquot*, 7e du même rég. (63).

Boudet, 2e du même rég. (73).

Roux, rentré à sa batt. (82).

Noirel, même batt., div. d'instr., Fontainebleau (86).

Delebecque, 11e du même rég., off. d'instr. à l'Éc. d'appl. de cav. (96).

Priestley, rentré à sa batt. (106).

Vinel, rentré à sa batt. (107).

Baumann, même batt., div. d'instr., Fontainebleau (116).

Lévy [I.], rentré à sa batt. (119).

Couade, rentré à sa batt. (121).

Segrestaa, 14e du même rég. (123).

Mérel, même batt., off. d'instr. à l'Éc. d'appl. de cav. (136).

Batsale, 9e du même rég. (137).

Bertaud, rentré à sa batt. (141).

Vieillard, même batt., off. d'instr. à l'Éc. d'appl. de cav. (168).

Chavelet, 3e du même rég. (197).

Mesnil, 12e du même rég. (202).

Bailly, 9e du 19e rég., off. d'instr. à l'Éc. d'appl. de cav. (257).

Charles [S.], même batt., div. d'instr., Fontainebleau (261).

Julliard, rentré à sa batt. (263).

MM. *Demars*, rentré à sa batt. (264).
Gyrard, même batt., div. d'instr., Fontainebleau (266).
de Farcy de la Ville-Dubois, rentré à sa batt. (269).
Debourgues, 6e du même rég., div. d'instr., Fontainebleau (271).
Worch, rentré à sa batt. (276).
Renaud, même batt., div. d'instr., Fontainebleau (280).
Sabatier, rentré à sa batt. (281).
Garnache, même batt., off. d'instr. à l'Éc. d'appl. de cav. (282).
de Buchère de l'Épinois, 8e du même rég., off. d'instr. à l'Éc. d'appl. de cav. (284).
Lacombe, rentré à sa batt. (298).
Joannès, 1re du même rég. (305).
Lengaigne, rentré à sa batt. (308).
Portalis, 11e du même rég. (310).
Enselme, 15e du 25e rég., Stenay (316).
Kauffer, rentré à sa batt. (320).
Lenoble, même batt., off. d'instr. à l'Éc. d'appl. de cav. (323).
Chatenet, même batt., div. d'instr., Fontainebleau (324).
Suquet, même batt., div. d'instr., Fontainebleau (326).
Fromentin, même batt., div. d'instr., Fontainebleau (327).
Nicolardot, rentré à sa batt. (332).
Fournier [H. V.], même batt., div. d'instr., Fontainebleau (335).
Nodé-Langlois, même batt., off. d'instr. à l'Éc. d'appl. de cav. (349).
Millard, même batt., div. d'instr., Fontainebleau (353).
Philippe, 11e du même rég. (356).
Mahut, 2e du même rég. (357).
Biraud, 1re du même rég. (358).
Bernache Assollant, rentré à sa batt. (372).
Cellerier, rentré à sa batt. (385).
Hausser, même batt., div. d'instr., Fontainebleau (387).
Heilmann, même batt., off. d'instr. à l'Éc. d'appl. de cav. (389).
Legros [L. C.], 10e du même rég. (390).
Michel [J. P. A.], rentré à sa batt. (392).
Mercier [F. H.], 1re du même rég. (413).
Sagelet, trés. du 15e bat. (451).
Nodet, rentré à sa batt. (478).
Wyart, 9e du même rég., off. d'instr. à l'Éc. d'appl. de cav. (479).

MM. *Julien Labruyère,* rentré à sa batt. (480).
Rothé, même batt., div. d'instr., Fontainebleau (484).
Imbert, même batt., off. d'instr. à l'Éc. d'appl. de cav. (489).
de Cointel, 13e du même rég., Lunéville (493).
Jullien, même batt., off. d'instr. à l'Éc. d'appl. de cav. (494).
Parant, même batt., div. d'instr., Fontainebleau (499).
Demange, même batt., off. d'instr. à l'Éc. d'appl. de cav. (502).
Audibert, même batt., div. d'instr., Fontainebleau (503).
Thibon, même batt , div. d'instr., Fontainebleau (504).
Reille, 12e du même rég. (515).
Dyrion, même batt., off. d'instr. à l'Éc. d'appl. de cav. (516).
Chaillot, même batt., off. d'instr., Fontainebleau (525).
Godchau, rentré à sa batt. (528).
Bouchon, même batt., div. d'instr., Fontainebleau (535).
Thomas [J. C. A.], même batt., off. d'instr. à l'Éc. d'appl. de cav. (543).
Ploix, même batt., div. d'instr., Fontainebleau (559).
Vigneaux, même batt,. div. d'instr., Fontainebleau (568).
Chenot, même batt., div. d'instr., Fontainebleau (576).
Callies, même batt., off. d'instr. à l'Éc. d'appl. de cav. (585).
Chartier, même batt., off. d'instr. à l'Éc. d'appl. de cav. (590).
Bonifacj, même batt., div. d'instr., Fontainebleau (595).
Crapez d'Hangouwart, 1re du même rég., off. d'instr. à l'Éc. d'appl. de cav. (634).
Viguié, même batt., off. d'instr. à l'Éc. d'appl. de cav. (675).
Vautravers, 11e du même rég., off. d'instr. à l'Éc. d'appl. de cav. (681).
Michel [J. B. E.], rentré à sa batt. (798).
Lagarosse, même batt., off. d'instr. à l'Éc. d'appl. de cav. (802).
Lepoix, 2e du 40e rég., Verdun (810).
Sablon du Corail, 14e du même rég. (826).
Laloy, même batt., off. d'instr. à l'Éc. d'appl. de cav. (829).

III. — Passé dans l'art. de la marine (31 août) :
M. *Hiestand* [F. A.] (200).

Démissionnaires (17 août) : M. *Drin* [L. F. V.] (751). — (5 sept.) : M. *Lafeuille* [J. C. F.] (275).

SOUS-LIEUTENANTS.

II. — M. *Bruyère,* même batt., Éc. d'appl. de l'art. et du génie (301).

III. — Non-act. par retrait d'emploi (17 août) : M. *d'Huart* [A. M. J. C. E. J.] (288).

Démissionnaire (6 août) : M. *Boulesteix* [J. L.] (4[illegible].

RÉSERVE.

COLONELS. — I. Nommé (15 août) :

M. *Froment*, 16e rég.

II. — MM. *Bès de Berc* (3), — *Geoffroy* (4), — *de Lanet* (5), — *Béra* (8), — *Faure-Durif* (10), — *Perrault* (12), — *Stahl* (21), — *Doreau* (34), — *d'Espinay* (35), — *Bidegain* (38), — *Henderson* (41), serv. d'É-M.

III. — Rayé des cadres (5 sept.) : M. *Lusson* [F. L. P. J. B.] (33).

CHEFS D'ESCADRON. — I. Nommés (15 août) :

MM. *Boileau*, serv. des ch. de fer et des ét. — *Gauche*, É-M part., dir. de Toul. — *Bruel*, É-M part., dir. de Lyon.

II. — MM. *Baudelin*, serv. du recrut. (22). — *Jouatte*, serv. des rem. (24). — *Beauzemont*, serv. du recrut. (42). — *Ghins*, serv. d'É-M. (53).

CAPITAINES EN 1er. — I. Nommés (15 août) :

MM. *Guillemin*, 1er rég. — *de Bégon de Larouzière*, 12e rég.

II. — MM. *Noize* (2), — *Bel* (10), serv. des ch. de fer et des ét. — *Gicquel des Touches* (11), — *Molet* (13), — *Baldy* (61), — *Hervey* (65), — *de Fonds-Lamothe* (75), — *Mirepoix* (79), serv. d'É-M. — *Sanzé*, serv. des rem. (29).

CAPITAINES EN 2e. — I. Nommés (15 août) :

MM. *Charlon*, 35e rég. — *Patart*, 33e rég.

II. — MM. *Vandame* (2), — *de Leusse* (14), — *d'Adhémar* (17), — *Corbin* (23), — *de Matharel* (27), — *Calmon-Maison* (34), — *Portevin* (58), — *Fabre* [A. J. M.] (59), serv. d'É-M. — *Weiss*, É-M part., at. de Puteaux (56).

LIEUTENANTS EN 1er. — I. Promus *Capitaines en 2e* (15 août) :

MM. *Pellé*, 15e rég. (113). — *Verlant*, É-M part., dir. de Lille (115). — *Herscher*, 27e rég. (116). — *Liénard*, É-M part., man. de Saint-Étienne (117). — *Colin de Verdière*, É-M part., dir. de Clermont-Ferrand (118).

II. — MM. *Rodary*, serv. des ch. de fer et des ét. (5). — *Paléologue* (28). — *Fleury* [N. E. J. M. E.] (37). — *Fougeroux de Campigneulles* (56), — *de Saporta* (68), — *Lorin* (69), — *Boffinet* (80), — *Dodoz* (94), — *Laederich* (110), serv. d'É-M.

III. — Passé dans l'armée territoriale (26 août) : M. *Paturet* [J. J.] (81).

LIEUTENANTS EN 2e. — I. Nommés (15 août) :

MM. *Marix*, 1er bat. — *Debize*, 3e rég. — *Hibon*, 12e rég.

II. — MM. *Henry* [F. A.] (5), — *Véron* (15), — *Reinach* (31), — *Judet* (37), — *Adelline* (41), — *Waddington* (51), — *Bou-*

toli (69), — *de Narbonne Lara* (74), — *de la Fontaine de Follin* (92), — *Chanel* (117), — *de Barthélemy* (156), — *Charet de la Frémoire* (234), — *Crimail* (247), — *de Brunet de la Renoudière* (248), — *Baron* [A. F. H.] (249), — *de Saint-Genys* (250), — *Prevost Sansac de Traversay* (358), — *Maignien* (383), — *Renaudin* (384), — *Crépy* (385), serv. d'É-M. — *Mange*, serv. des ch. de fer et des ét. (93). — *Cuvelette*, 13e bat. (131). — *Jouguet*, 16e rég. (132). — *Baubigny*, 13e rég. (297).

III. — Passé dans l'armée territoriale (26 août) : M. *de Rodorel de Seilhac* [L. G. P. H.] (302).

Démissionnaire (14 août) : M. *Ogier* [P. J.] (111).

Sous-Lieutenants. — I. Nommés (15 août) :

MM. *Belen*, É-M part., dir. d'Épinal. — *Dutheil de la Rochère*, 38e rég. — *Delattre*, 27e rég. — *de Longeville*, 5e rég. — *Bellot*, 14e bat. — *Borne*, 6e rég. — *Poisard*, 16e rég. — *Dantin*, 18e rég.

Nommés (rang du 1er octobre) : MM. *Crussard*, — *Gourguechon*, 16e bat. — *Taffanel*, 11e rég. — *Loiret*, 22e rég. — *Bloch*, 11e rég. — *Nicolardot* [J. H. F.], — *Beulom*, 22e rég. — *de Barrigue de Fontainieu*, — *Sée* [P. A. R.], 11e rég. — *Sée* [A.], — *Laurent-Atthalin*, — *Dillemann*, 16e bat. — *Lacaze*, — *Doistau*, 11e rég. — *Desaux*, — *Plasse*, — *Ticier*, 22e rég. — *Stofft*, 13e rég. — *Bouyer*, 21e rég. — *Lorphelin*, 12e rég. — *Gilbert*, 31e rég. — *Didier*, 4e rég. — *Michaud*. 13e rég. — *Viellard*, 5e rég. — *Allar*, 1er bat. — *Garnier*, 15e bat. — *Casaubon*, 19e rég. — *Guéritte*, 32e rég. — *Boulenger*, 13e rég. — *Jacob*, 12e rég. — *Moise*, 13e rég. — *Guillaume*, 12e rég. — *Détanger*, 21e rég. — *Langlois*, 29e rég. — *Gay*, 32e rég. — *Posth*, 13e rég. — *Le Soufaché*, 12e rég. — *Boury*, 13e rég. — *Phellion*, — *Sortheix*, 12e rég. — *Huberson*, 31e rég. — *Volay*, — *Dolfus*, 4e rég. — *Remy*, 34e rég. — *Bobin*, 33e rég. — *Daridan*, — *Bourdel*, 1er bat. — *Michel* [H. L. M.], 5e rég. — *Libert*, 26e rég. — *Boidot*, 18e rég. — *Léo*, 26e rég. — *Genouville*, 31e rég. — *Rieunier*, 34e rég. — *Zambeaux*, 38e rég. — *Artignan*, 1er bat. — *De la Bruère du Coudray*, 23e rég. — *Ancelle*, 28e rég. — *Giraud*, 16e rég. — *Renaud*, 26e rég. — *Destenay*, 31e rég. — *Gennequin*, 30e rég. — *Radot*, 26e rég. — *Jacquot*, 17e rég. — *Widmer*, 31e rég. — *Forret*, 26e rég. — *Michel* [L. C. E.], 29e rég. — *De Place*, 38e rég. — *Brichaux*, 31e rég. —

Piot, 17e rég. — *Lavoisier*, 26e rég. — *Calamel*, 35e rég. — *Aucher*, 32e rég. — *Guillet*, 2e bat. — *Grosdemouge*, 30e rég. — *Mantoy*, 17e rég. — *Janin*, 20e rég. — *Truc*, 34e rég. — *Dalimier*, — *Guéret*, 30e rég. — *Vallier*, 29e rég. — *Coudert*, 17e rég. — *Fornas*, 19e rég. — *Laroche*, 38e rég. — *Joly*, 32e rég. — *Étienne*, 19e rég. — *Lefi*, 21e rég. — *Moyne*, 30e rég. — *Fruchard*, 33e rég. — *Delloye*, 29e rég. — *Jannin*, 32e rég. — *Mestrallet*, 36e rég. — *Gabaude*, 9e rég. — *Viénot*, 5e rég. — *Bijard*, 18e rég. — *Danloux-Dumesnils*, 30e rég. — *Babonneau*, 32e rég. — *Cousin*, 29e rég. — *Chauveau*, 20e rég. — *Tessandier*, 18e rég. — *Tribout*, 16e rég. — *Lehman*, 8e rég. — *Borne-Bonet*, 18e rég. — *Martin des Pallières*, 17e rég. — *Canuel*, 21e rég. — *Vinchon*, 29e rég. — *Boulieu*, 36e rég. — *De Baritault*, 23e rég. — *Villedey*, 16e rég. — *Bouchayer*, 18e rég. — *Barbier*, 34e rég. — *Desmalles*, 36e rég. — *Daudy*, 21e rég. — *Machbaur*, 8e rég. — *Allimand*, 16e rég. — *Boudot*, 19e rég. — *Joret*, 16e rég. — *Dereix de Laplane*, 34e rég. — *Levi*, 2e bat. — *Canler*, 17e rég. — *Barthelemy*, 8e rég. — *Talon*, 15e bat. — *Braillon*, 8e rég. — *Mercier*, 36e rég. — *Blanc* [E. J.], 20e rég. — *Iung*, 36e rég. — *Bard*, 16e rég. — *Trystram*, 8e rég. — *De Paniagua*, 23e rég. — *Léger*, 8e rég. — *Pernollet*, 15e bat. — *Mourgault*, 21e rég. — *Herbet*, 35e rég. — *Vinson*, 28e rég. — *Curis*, 36e rég. — *Balme*, 19e rég. — *Caubios*, 25e rég. — *Blanc* [A.], 38e rég. — *Prax*, 2e bat. — *Bullier*, — *Villiot*, 35e rég. — *Brossier*, 33e rég. — *Cuinat*, 9e rég. — *Desouche*, 5e rég. — *Bonneton*, 38e rég. — *Charnard*, 20e rég. — *Cavalier-Bénézet*, 23e rég. — *de Valhaire*, 34e rég. — *Foujols*, 33e rég. — *Douvry*, 20e rég. — *Millerand*, 33e rég. — *Lamon*, 18e rég. — *Curieux*, — *Lebel*, 28e rég. — *Faraut*, 23e rég. — *Sire*, 9e rég. — *Normand*, 5e rég. — *Barberot*, 4e rég. — *Glaçon*, 9e rég. — *Masse*, 28e rég. — *Gautier*, 35e rég. — *Belle*, 9e rég.

Réintégré dans les cadres (5 sept.) : M. *Dugué*, 25e rég.

II. — MM. *Tissot-Daguette*, 13e rég., batt. de Tunisie (113). — *Lousteau-Lalanne*, 14e bat. (1401). — *Peyre*, 3e rég. (1436 *bis*). — *de Seynes*, 11e bat. (1567). — *Urbain*, 30e rég. (1615). — *Ballier*, 1er bat. (2040). — *Boigeot*, 26e rég. (2357). — *Roquet*, 24e rég. (2603). — *Girerd* (15). — *Millerand* (265), — *Leleux* (421), — *Viehhaeuser* (586). — *d'Etcheverry* (610), — *Desprez* (722), — *Clot* (1662).

— *Tordeux* (2594), serv. des ch. de fer et des ét. — *Fabre* [J. A.] (22), — *Mallet* [J. J. R.] (80), — *Marchand* [G. A. A.] (389), — *Collin* [P. F. G.] (547), — *Schneider* (644), — *Duplan* (747), — *de Millo Terrazzani* (812), — *Déglise* (903), — *Martinet* (911), — *Toutant* (958), — *de Gramont* (1022), — *Hyérard* (1298), — *Javal* (1505), — *Trousselle* (1561), — *Delaroche-Vernet* (1664), — *Fabre-Luce* (1669), — *Ellissen* (2001), serv. d'É-M.

III. — Passés dans l'armée territoriale (26 août) : MM. *Richard* [L. E.] (78). — *Gleyral Sablière* [P. A. F.] (100). — *Saliège* [H. J. E. E.] (155). — *Causse* [L. E. J.] (223). — *de Crévoisier de Vomécourt* [J. F. C. M.] (311). — *Perrin* [F. J. H. N.] (773). — *Galau* [M. E. C.] (853). — *Briard* [A.] (1233).

Rayés des cadres (14 août) : M. *Daniel de Lagasnerie* [P. F.] (H. cad.) — (31 août) : M. *de Queylar* [J. L. M. J.] (907).

Démissionnaires (4 août) : MM. *Despujols* [M. M.] (184). — *Roth* [G. A.] (2265).

Décédés (26 mai) : M. *Ronfort* [C. A.] (1604). — (2 juill.) : M. *Varnier* [V. P.] (186). — (3 juill.) : M. *Folliart* [C. M.] (602).

ARMÉE TERRITORIALE.

Lieutenants-Colonels.

II. — MM. *Tandou* (9). — *Roisin* (12), serv. d'É-M. — *Adam*, serv. des ch. de fer et des ét. (35).

Chefs d'escadron. — I. Nommés (17 août) :

MM. *Lépargneux*, 10e rég. — *Lacroix*, 6e rég. — *Legendre*, 4e rég. — *Coffinet*, 15e rég. — *Poulet* [F. J.], 19e rég. — *Rivoiret*, 2e rég. — *Marchal*, 9e rég. — *Mathis*, 19e rég. — *Merlet*, 3e rég. — *Poulet* [H. D.], 2e rég — *Chave*, 14e rég. — *Wolff*, 15e rég. — *Gay*, 17e rég.

II. — MM. *Huguenel* (89), — *Bertrand de Boucheporn* (133), — *Giblain* (138), serv. d'É-M. — *Gandolphe* (28), — *de Ladge* (98), — *Debat-Fonsan* (103), serv. des ch. de fer et des ét. — *Roland* (34), — *Dubois* [V. F.] (37), — *Gateau* (42), — *Coutances* (43), — *Joachim* (45), — *Pluque* (56), serv. des rem.

III. — Démissionnaire (4 août) : M. *Boutiron* [H. J. B. X.] (20).

Capitaines. — I. Promu *Chef d'escadron* (17 août) :

M. *Mario'ti*, serv. d'É-M (124).

Nommés (26 août) : MM. *Alzenhoffer*, 11e rég. — *Foesser*, 10e rég.

— *Janin*, 19e rég. — *Court*, É-M part., à la disp. du gén. com. le 8e corps. — *Alibert*, É-M part., à la disp. du gén. com. le 15e corps.

II. — MM. *Riéger* (7), — *Deforceville* (73), — *Bélouet* (120), — *Benoist* [A.] (198), — *Camus* (214), — *Chandon* (262), — *Génissieu* (346), — *Demaison* (359), — *Gorel* (364), serv. des ch. de fer et des ét. — *Thouvenin* (63), — *Bertera* (113), — *de Chabrol-Chaméane* (121), — *Leser* (186), — *de Ronseray* (192), — *des Godins de Souhesmes* (284), — *de Ferrière le Vayer* (299), — *de Botmiliau* (326), — *Dubois* [L.] (330), — *Noël* [E. M. E.] (373), — *Leroux* [H. F. M. T.] (396), — *Gervais* (423), — *Monniot* (424), — *Billard des Portes* (425), — *Menant* (471), — *Chastel* (485), — *Théron de Montaugé* (492), — *Mure de Larnage* (493), — *Cazalet* (494), — *Gautier* [A. J.] (495), — *Robert de Beauchamp*, serv. d'É-M. — *Barbet* (2), — *Bordes* (3), — *Glaizot* (12), — *Foessel* (16), — *Artus* (18), — *Pélet* (19), — *Bresson* (22), — *Cousin* [L. E.] (25), — *Tichadou* (31), — *Monginot* (34), — *Tarriot* (52), — *Labat* (68), — *Pierron* (75), — *Douillet* (87), — *Blot* (88), — *Decarpentry* (97), — *Pujol* (127), — *de Tarlé* (140), — *Robert* [G. J. J.] (365), — *Colombet* (384), — *Le Canu* (398), serv. des rem. — *Wegl*, 15e rég., à la suite (397), — *de Béchevel*, É-M part., fond. de Bourges (H. cad.).

III. — Révoqué (7 août) : M. *Ladan-Bockairy* [C. H. L.] (9).

Lieutenants — I. Nommés (26 août) :

MM. *Paturet*, 7e rég. — *de Rodorel de Seilhac*, 8e rég.

II. — MM. *Bonte* (9), — *Favre* (34), — *de la Rochefoucauld* (56), — *Leharivel* (102), — *Chardiny* (167), — *Auriol* (191), — *Lebaudy* (269), — *Cochery* (271), — *Rogier* (272), — *Georgel* (346), — *Dupré-Goudal* (412), — *Cambefort* (484), — *Théry* (530), — *Ravarin* (569), — *Limozin* (628), — *de Barthès de Montfort* (874), — *Bouchard* (877), — *Peloux*, serv. d'É-M. — *Boudenoot* (71), — *Coignet* [E.] (147), — *Genay* (154), — *Pol* (158), — *Ehrmann* (164), — *Roussel* [F. J. G. M.] (170), — *Arbel* (223), — *de Kinkelin* (267), — *Escalup* (272), — *Narcy* (300), — *Crapon* (304), — *Soubeyran* (313), — *Anthoine* (323), — *Messirel* (353), — *Troupeau* (419), — *Louis* (425), — *Chaumel* (510), — *Neltre* (534), — *Boitel* [L. A.] (588), — *Trivier* (637), — *Revillet* (666), — *Marre* (834), — *Bouvier* (868), serv. des ch. de fer et

des ét. — *Blondel* [L. M. A. D.], 9e rég. (22). — *Mahan*, 11e rég. (375). — *Cirier* [F.], batt. de la div. de Constantine (657). — *Cesbron*, 4e rég., à la suite (691). — *Chartier* [J. M.], 19e rég. (805).

III. — Suspendu disciplin. de ses fonct. pendant un an (5 sept.) : M. *Boureau* [D. A.] (4).

Démissionnaires (4 août) : M. *Richebraque* [G. H.] (327). — (13 août) : M. *Aubrun* [J. B.] (21). — (5 sept.) : MM. *Courtin* [L. C.] (229). — *Bérard* [J.] (368). — *Chesnier* [A. M.] (413).

Sous-Lieutenants. — I. Nommés (20 août) :

MM. *Thiéry*, — *Moignard*, 6e rég. — *Favarcq*, 13e rég. — *Pla*, 14e rég. — *Veyrier*, 12e rég. — *Teulon*, 13e rég. — *Provot*, batt. de la div. de Constantine [à la suite].

(26 août) : MM. *Richard*. — *Gleyral-Sablière*, 8e rég. — *Saliège*, batt. de la div. de Constantine. — *Causse*, 15e rég. — *de Crévoisier de Vomécourt*, 6e rég. — *Perrin*, 8e rég. — *Gatau*, 18e rég. — *Briard*, 6e rég.

Venu de l'arme du génie (13 août) : M. *Lambert* [G. A.], É-M part., s.-inspect. des forges de l'Ouest.

II. — MM. *Richardière*, H. cad. (26), — *Cartier* (105), — *Risler* (147), — *Bertrand* [A. C. H.] (175), — *Symonet* (276), — *Choqueney* (509), — *Gallard* (725), — *Dorel* (798), — *de Monteynard* (802), serv. d'É-M. — *Hachette* (9), — *Giraud* [D. A. M. C.] (13), — *Gormand* (42), — *Odier* (50), — *Guérin* [C. F.] (145), — *Bailleux de Marisy* (168), — *Roche* [A. J. D. G.] (197), — *Labille* (197), — *Poulet* [F. H.] (505), — *Verwaest* (522), — *Bernier* [C. N.] (536), — *Dalbignat* (609), — *Carcès* (662), — *Thouverez* (822), — *Daure* (823), — *Berthélier* (827), serv. des ch. de fer et des ét. — *Cerf* [P. P. J.], 3e rég. (112). — *Serre*, 19e rég. (883). — *Bourgeix*, batt. de la division d'Oran (900).

III. — Démissionnaires (13 août) : M. *Thiré* [A. C.] (3). — (5 sept.) : MM. *Obrecht* [J. A.] (8). — *Daudrix* [J.] (92).

Rayé des cadres (13 août) : M. *Henlin* [A. J.] (807).

EMPLOYÉS.

ARMÉE ACTIVE.

Gardes principaux de 2e classe.

II. — MM. *Berthet*, dir. de Toulon (10). — *Rosé*, Éc. d'art. du 4e corps (90).

GARDE DE 2e CLASSE.

II. — M. *Maury*, dir. de Dunkerque (125).

GARDE DE 3e CLASSE.

II. — M. *Crutchade*, sect. techn. de l'art. (104).

CONTRÔLEUR D'ARMES DE 2e CLASSE.

II. — M. *Combrade*, comm. d'exp. de Versailles (24).

GARDIENS DE BATTERIE DE 1re CLASSE.

III. — Retraités (14 août) : MM. *Sivignon* [N.] (1). — *Lhuillier* [F.] (2). — *Méaux* [F.] (29).

CHEFS ARMURIERS DE 1re CLASSE.

III. — Retraité (31 août) : M. *Gangloff* [T.] (15).
Décédé (1er sept.) : M. *Lhoist* [L. F. A.] (9).

CHEF ARMURIER DE 2e CLASSE.

III. — Retraité (31 août) : M. *Schall* [J.] (144).

ARMÉE TERRITORIALE.

GARDE PRINCIPAL DE 2e CLASSE.

III. — Décédé (7 août) : M. *Le Boisselier* [J. L. F.].

LÉGION D'HONNEUR.

(Décret du 28 juillet 1897.)

ARMÉE ACTIVE.

OFFICIERS. — MM. *Roswag*, — *Camps*, colonels.

CHEVALIERS. — MM. *Cacciaguerra*, — *Bouzerand*, capitaines en 1er.

MÉDAILLE MILITAIRE.

(Décret du 28 juillet 1897.)

TROUPE.

M. *Keck*, adjudant.

TABLE DES MATIÈRES

DE LA PARTIE OFFICIELLE

25e ANNÉE

OCTOBRE 1896 — SEPTEMBRE 1897

RENSEIGNEMENTS EXTRAITS

DU BULLETIN OFFICIEL DU MINISTÈRE DE LA GUERRE

§ 1. — Sommaire des principaux articles.

Pages.

Partie réglementaire 5,
[13, 25, 41, 57, 85, 101, 113, 121, 141, 153, 169.

Partie supplémentaire 6,
[14, 27, 42, 59, 87, 103, 114, 124, 142, 155, 171.

§ 2. — Extraits des décrets, décisions, circulaires, etc.

Partie réglementaire.

24 août 1896. — Décision ministérielle portant modification à l'organisation actuelle de la direction d'artillerie d'Alger. 7

1er août. — Décision ministérielle portant suppression de la place comptable de Cette. 15

22 octobre. — Décision ministérielle portant suppression de l'annexe de Dra-el-Mizan et création d'une annexe à Temendfous 28

27 octobre. — Décision ministérielle portant suppression de la place comptable de Saint-Germain 29

5 novembre. — Décision ministérielle fixant les dates et la durée des différentes périodes d'instruction du cours pratique de tir de l'artillerie 29

1er décembre. — Décision portant modification au règle-

ment du 18 novembre 1891, relatif au concours auquel doivent prendre part les candidats au grade de garde d'artillerie de 3e classe pour être admis au stage préliminaire (Extrait) 43
15 janvier 1897. — Rapport au Président de la République sur le commandement supérieur des batteries alpines (Extrait) 60
15 janvier. — Décret modifiant le décret du 20 octobre 1892 sur le service intérieur des troupes de l'artillerie et du train des équipages militaires, en ce qui concerne le commandement supérieur des batteries alpines (Extrait) 61
15 janvier. — Décret modifiant la répartition des batteries d'artillerie entre les régiments et les bataillons (Extrait). 62
5 février. — Note modifiant l'arrêté ministériel du 14 janvier 1889, en ce qui concerne le nombre des soldats de 1re classe qui peuvent être nommés dans toutes les unités de l'artillerie. 88
24 février. — Décision présidentielle modifiant celle du 22 juin 1896, relative à l'administration des groupes de batteries d'artillerie (Extrait) 104
8 avril. — Loi modifiant l'article 48 de la loi du 13 mars 1875, relative à la constitution des cadres et des effectifs de l'armée active et de l'armée territoriale (Extrait). 114
6 avril. — Décision présidentielle fixant les règles à suivre pour la radiation des contrôles des officiers retraités à titre d'ancienneté de service (Extrait). 126
24 avril. — Décision présidentielle portant relèvement de la solde des sous-lieutenants élèves et abaissement du taux de la retenue afférente à leur logement (Extrait) . 126
20 avril. — Note concernant l'application de l'instruction ministérielle du 28 décembre 1896, en ce qui concerne les missions et les déplacements spéciaux au service de l'artillerie (Extrait) 127
15 mai. — Rapport suivi d'un décret modifiant l'article 8 du décret du 7 septembre 1891, relatif au recrutement des gardes d'artillerie de 3e classe (Extrait) 129
21 mai. — Décision ministérielle portant description d'une vareuse pour les officiers et adjudants de l'artillerie

et du train des équipages militaires et les employés militaires de l'artillerie (Extrait). . . . . Pages. 143
31 mai. — Décision portant modification à l'instruction du 8 octobre 1890 pour l'admission à l'école militaire de l'artillerie et du génie 155

Partie supplémentaire.

16 décembre 1896. — Note relative à la résidence du capitaine d'habillement du 40e régiment d'artillerie . . . 62
22 février 1897. — Note relative à la résidence du capitaine d'habillement du 8e régiment d'artillerie 105
1er mai. — Instructions complémentaires pour l'inspection générale de l'artillerie et pour l'inspection générale du train des équipages militaires (Extrait) 129

RENSEIGNEMENTS

EXTRAITS DU JOURNAL OFFICIEL

6 novembre 1896. — Liste nominative, par grade et par ancienneté dans chaque grade, des officiers d'artillerie ayant obtenu le brevet d'état-major à la suite des examens de sortie de l'École supérieure de guerre en 1896. . . 15
14 avril, 1er et 9 mai 1897. — Désignation, pour 1897, des inspecteurs généraux des corps de troupes, services et établissements de l'artillerie et du train des équipages militaires 115
16 avril. — État nominatif des officiers qui ont satisfait, en 1896, aux examens d'admission à l'École supérieure de guerre 116
25 juin. — Rapport suivi d'un décret relatif à l'avancement des officiers de réserve et de l'armée territoriale . 145
17 août. — Rapport suivi d'un décret relatif à la création de quatre nouvelles batteries à pied. 172

PROMOTIONS, MUTATIONS ET RADIATIONS

Dans l'artillerie, du 11 septembre 1896 au 10 septembre 1897 8,
[15, 30, 44, 63, 89, 106, 117, 131, 148, 158, 173.
Légion d'honneur, du 11 septembre 1896 au 10 septembre 1897 12,
[54, 74, 112, 120, 139, 152, 166, 184.
Médaille militaire, du 11 septembre 1896 au 10 septembre 1897 12,
[55, 74, 112, 120, 167, 184.
TABLEAUX D'AVANCEMENT pour l'artillerie. . . . 24,
[56, 75, 139, 152, 168.
TABLEAUX DE CONCOURS POUR LA LÉGION D'HONNEUR ET LA MÉDAILLE MILITAIRE pour l'artillerie 24,
[80, 140, 152.

Fig. 9. HAMMELBURG (2e Corps Bavarois).

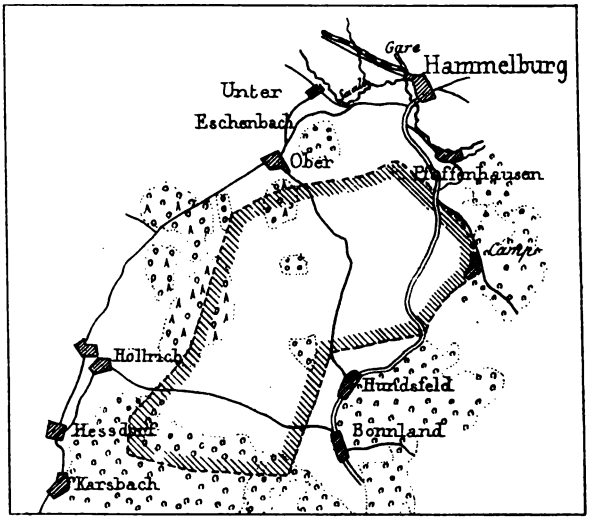
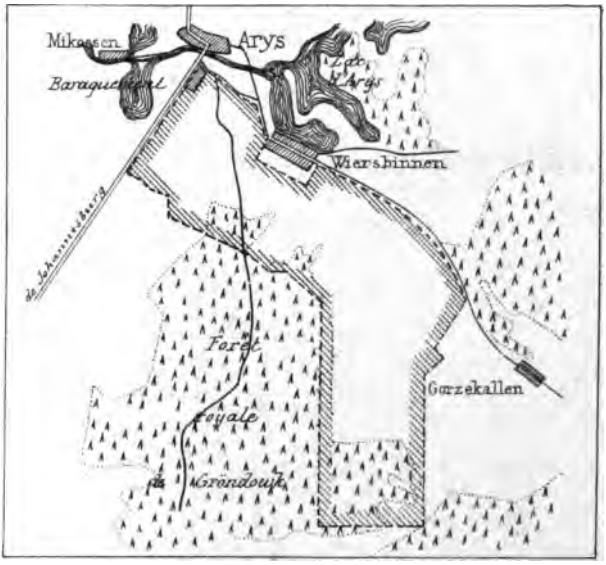
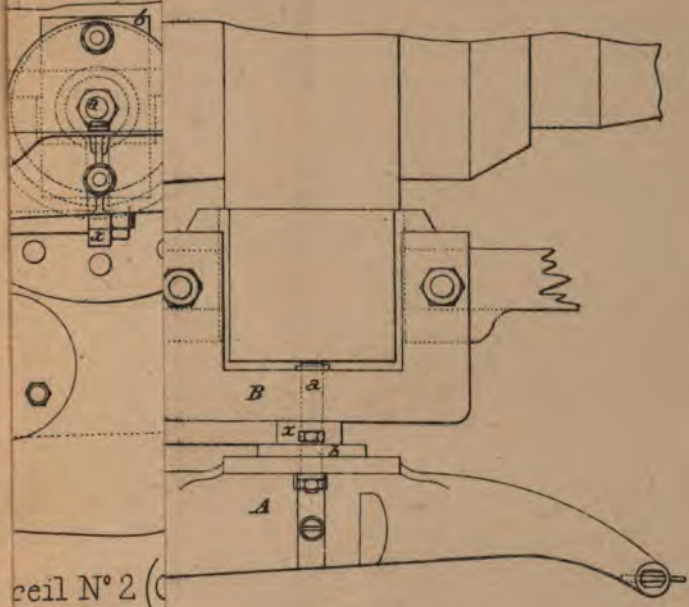


Fig. 10. ARYS. (1er Corps).



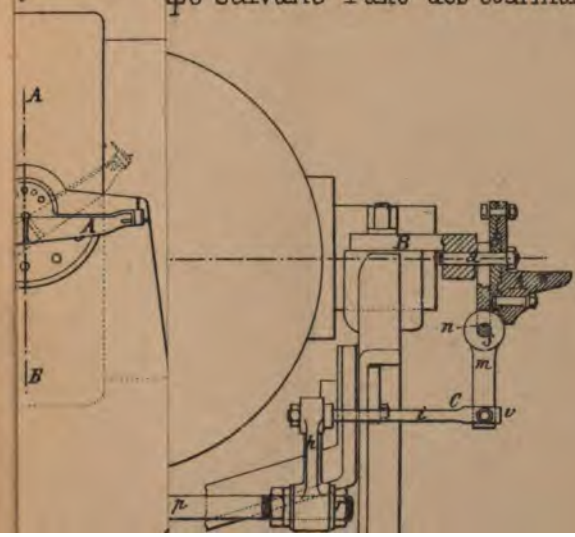
ons de 19 ge pour canon de 19 cm

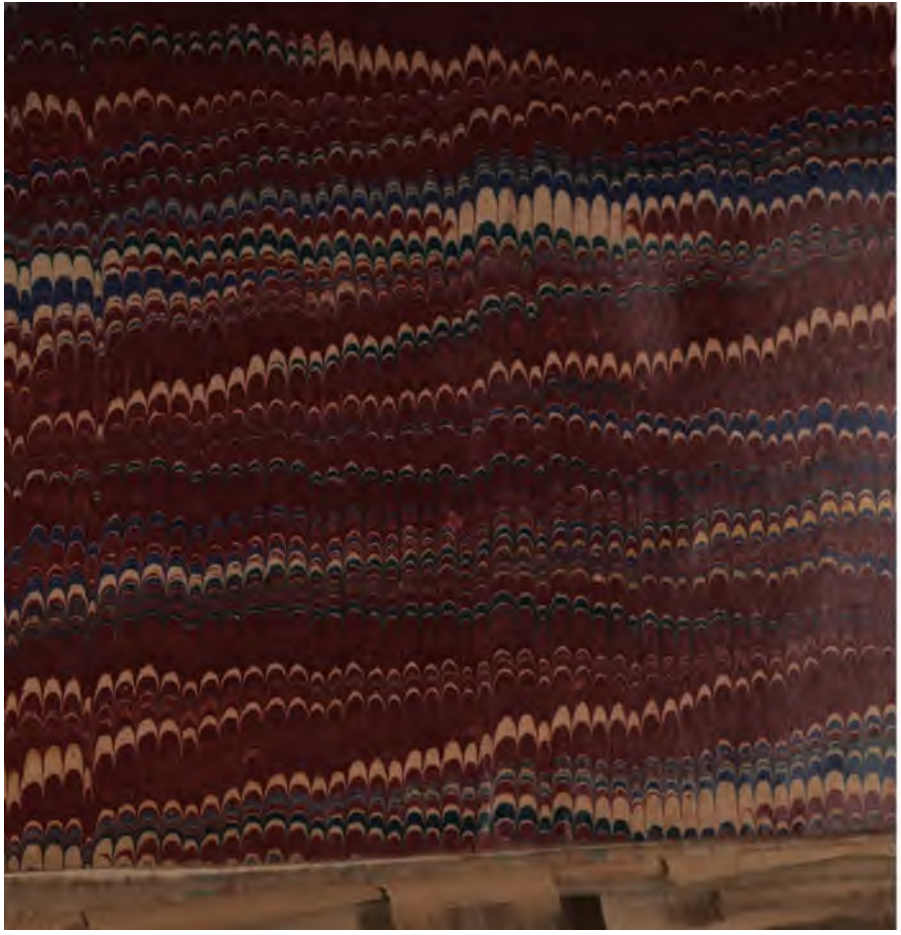
lévation. . Plan.



ceil N° 2 (C

g. 2. Vue d pe suivant l'axe des tourillons.





3 9015 06280 5133